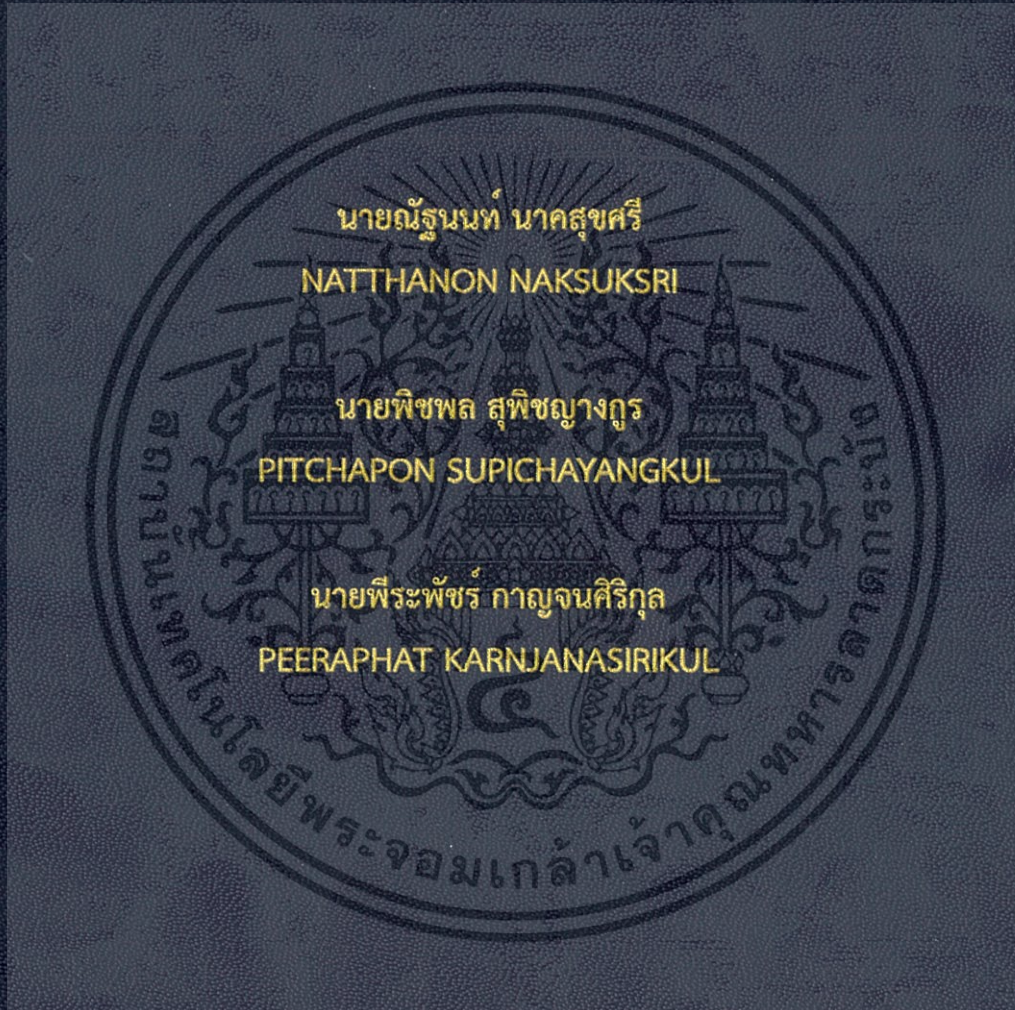


ระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์
Car Steal Prevention System



นายณัฐนนท์ นาคสุขศรี
NATTHANON NAKSUKSRI

นายพิชพล สุพิชญางกูร
PITCHAPON SUPICHAYANGKUL

นายพีระพัชร กกาญจนศิริกุล
PEERAPHAT KARNJANASIRIKUL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

ระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์

Car Steal Prevention System

นายณัฐนนท์ นาคสุขศรี
NATTHANON NAKSUKSRI

นายพิชพล สุพิชฌายังกูร
PITCHAPON SUPICHAYANGKUL

นายพีระพัชร์ กาญจนศิริกุล
PEERAPHAT KARNJANASIRIKUL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

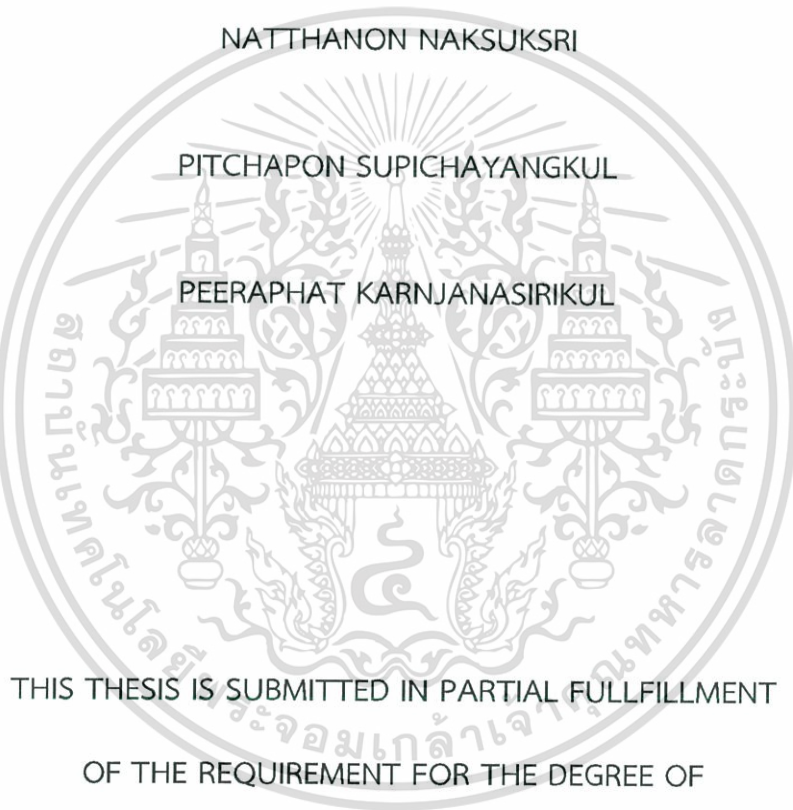
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CAR STEAL PREVENTION SYSTEM

NATTHANON NAKSUKSRI

PITCHAPON SUPICHAYANGKUL

PEERAPHAT KARNJANASIRIKUL



THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์	
รายนามนักศึกษา	นายณัฐนนท์ นาคสุขศรี	รหัสนักศึกษา 54010406
	นายพิชพล สุพิชญางกูร	รหัสนักศึกษา 54010915
	นายพีระพัทธ์ กาญจนศิริกุล	รหัสนักศึกษา 54010948
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2557	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	ดร. พิกุลแก้ว ตั้งตีสานนท์	

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีในสาขาต่าง ๆ นั้นได้มีการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้ามากในแต่ละด้านแต่มาตรฐานการป้องกันในเทคโนโลยีชนิดนั้น ๆ กลับมีคุณภาพหรือลักษณะการใช้งานเท่าเดิม น้อยชนิดนักที่จะมีมาตรฐานการป้องกันที่พัฒนาให้ซับซ้อนมากขึ้นกว่าเก่า ยกตัวอย่างเช่นยานพาหนะหรือรถทั่ว ๆ ไปซึ่งแม้ว่าจะมีการพัฒนาในด้านการประหยัดเชื้อเพลิงในการขับขี่ โครงสร้างของรถที่ดีขึ้น ระบบนิรภัยในตัวรถเมื่อเกิดอุบัติเหตุ และความสะดวกสบายที่พัฒนาออกมาในรูปแบบต่างๆ มากมายทำให้ผู้ใช้พาหนะมีความสะดวกสบายเพิ่มขึ้น แต่ในด้านการป้องกันนั้นยังคงมีคุณภาพเท่าเดิมจึงทำให้มีปัญหาเรื่องการโดนขโมยรถ หรือรถหายเกิดขึ้นอยู่ตลอด

โปรเจกต์ระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์เกิดจากมองเห็นปัญหาทางด้านการโจรกรรมรถยนต์ที่เพิ่มสูงขึ้นจึงได้คิดป้องกันการโจรกรรมต่างๆซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรู้สถานะต่างๆของรถยนต์ที่ใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Car steal prevention system	
Student	Mr NATTHANON NAKSUKSRI	Student ID. 54010406
	Mr PITCHAPON SUPICHAYANGKUL	Student ID. 54010915
	Mr PEERAPHAT KARNJANASIRIKUL	Student ID. 54010948
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Year	2014	
Thesis Advisor	Dr. Pikulkaew Tangtisanon	

Abstract

Nowadays, Technology in many fields has been developed in advance for each program but standard of protecting in each technology also has same quality and usage. Only few kinds that has developed complex standard from the old one. For example, vehicle or general cars although there is development in power safe in driving. Structure of cars which is better. Safety system in car when accident occur and convenience which develop in many forms made the drivers has more convenience but in protecting still has same quality which cause problem of car stolen or lost all the times. Car Steal Prevention System Project happen from seeing the problem of rising cases in car stolen. So we invented preventing in many forms which help the drivers can know status of their cars. The CSPS project thus happened for preventing car stolen in many ways which can help the drivers be safe in their properties.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้ดำเนินการมาจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือของคณะผู้จัดทำและความกรุณาของอาจารย์ พิภูล แก้ว ตังติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งช่วยสนับสนุนปริญญาานิพนธ์ดังกล่าวมาตลอด ทั้งคอยชี้แนะ หาข้อแก้ไขและช่วยแก้ปัญหาต่างๆจนสำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอน แนะนำ ให้ความรู้แก่คณะผู้จัดทำมาโดยตลอดจนสามารถจัดทำปริญญาานิพนธ์มาจนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณเพื่อน พี่ น้อง ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ทุกคนสำหรับคำแนะนำต่างๆ ทั้งการช่วยแก้ปัญหาชี้แนะ และสิ่งสำคัญ กำลังใจ ที่ได้จากเพื่อน

ขอขอบคุณช่างรถยนต์ที่อยู่อ้อการาจในการให้ความรู้ทางด้านเครื่องยนต์ วิธีเชื่อมต่อ คำแนะนำต่างๆ ทำให้ปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญบิดา มารดา ที่ช่วยอบรมสั่งสอน ดูแลเอาใจใส่ พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ ทั้งกำลังใจและความรักตลอดมา

สุดท้ายนี้หวังว่าปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จะประโยชน์และมีคุณค่าต่อผู้ที่สนใจ ในการนำไปใช้งานทั้งในการประยุกต์และศึกษา คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูง

ณัฐนนท์ นาคสุขศรี
พิชพล สุพิชญากร
พีระพัชร กัญจนศิริกุล

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.2.2 ET-BASE AVR EASY32U4 LEONADO	21
2.2.2.3 GPS	26
2.2.2.4 Power Supply.....	27
2.2.2.5 Central Lock.....	28
2.2.2.6 Power Bank.....	29
2.2.2.7 แผงวงจร.....	30
บทที่ 3 การวิเคราะห์และการออกแบบโครงงาน.....	31
3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ	31
3.2 Flow Chart.....	32
3.3 การออกแบบฐานข้อมูลบน Web Server	33
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....	34
4.1 ทดสอบการใช้งานระบบล็อกและสถานีระถยนต์ผ่านแอปพลิเคชัน.....	34
4.2 ทดสอบการใช้งานระบบ GPS และระบบ Tracking.....	38
4.3 ทดสอบการใช้งานระบบการแจ้งเตือน.....	42
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุปผล.....	46
5.1 สรุปผลดำเนินงาน	46
5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขในการพัฒนาโครงงาน.....	46
5.2.1 ปัญหาที่พบ	46
5.2.2 แนวทางแก้ไข.....	47
5.2.3 แนวทางการพัฒนาโครงงาน.....	47
บรรณานุกรม.....	48
เอกสารอ้างอิง.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ชื่อขาสัญญาณ ET 3G UC20.....	17
2.2 ขาสัญญาณที่ใช้ควบคุม ET 3G UC20.....	18
2.3 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Analog Input A0-A5 หรือ Digital I/O D18-D23.....	23
2.4 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D8-D13.....	23
2.5 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D14-D17.....	25



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สถาปัตยกรรมทาง Android.....	4
2.2 ภาพส่วนประกอบบอร์ด ET-3G UC20.....	13
2.3 ตัวเชื่อมต่อ Main and Debug RS232.....	14
2.4 แจ็คตัวเมียสำหรับเชื่อมต่อ Microphone and Speaker.....	15
2.5 ขั้วต่อสำหรับชุด Handset.....	15
2.6 ขั้วต่อสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์.....	16
2.7 ขั้วต่อสัญญาณสำหรับการควบคุมและตรวจสอบสถานะ.....	17
2.8 ไดอะแกรมการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด ET-3G กับ ET-AVR.....	19
2.9 รูปการเชื่อมต่อของบอร์ด ET-3G กับ ET-AVR	19
2.10 ตัวอย่างโค้ดการส่ง SMS.....	20
2.11 ภาพส่วนประกอบบอร์ด ET-AVR.....	22
2.12 พอร์ตการเชื่อมต่อของ ET-AVR A/D.....	22
2.13 พอร์ตการเชื่อมต่อ Digital D8-D13.....	23
2.14 ขั้วต่อสำหรับการเชื่อมต่อข้อมูล.....	24
2.15 พอร์ตการเชื่อมต่อ Digital D0-D7 และ Digital D14-D17.....	24
2.16 พอร์ตสำหรับใช้ดาวน์โหลด Hex File.....	25
2.17 ภาพอุปกรณ์ GPS.....	26
2.18 Power Supply.....	27
2.19 Central Lock.....	28
2.20 Power Bank.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.21 แผงวงจร.....	30
3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ.....	31
3.2 Flow Chart การทำงาน.....	32
3.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	33
4.1 การเริ่มต้นการทำงานของบอร์ด.....	35
4.2 การทำงานของบอร์ดในสถานะ Lock.....	36
4.3 การทำงานของบอร์ดในสถานะ Unlock.....	37
4.4 ทดสอบ GPS หน้าเริ่มต้น.....	38
4.5 ทดสอบ GPS โดยการรอกค่า Longitude และ Latitude.....	39
4.6 ทดสอบ GPS และทดสอบระบบ Tracking.....	40
4.7 ค่า Longitude และ Latitude.....	41
4.8 ทดสอบระบบแจ้งเตือน หน้าเริ่มต้น.....	42
4.9 ทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเตือน.....	43
4.10 ทดสอบระบบแจ้งเตือนโดยดูจากรายการการแจ้งเตือน.....	44
4.11 ทดสอบระบบแจ้งเตือนและเช็คความเร็วเมื่อเกิดการแจ้งเตือน.....	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีในสาขาต่าง ๆ นั้นได้มีการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้ามากในแต่ละด้านแต่มาตรฐานการป้องกันในเทคโนโลยีชนิดนั้น ๆ กลับมีคุณภาพหรือลักษณะการใช้งานเท่าเดิม น้อยชนิดนักที่จะมีมาตรฐานการป้องกันที่พัฒนาให้ซับซ้อนมากขึ้นกว่าเก่า ยกตัวอย่างเช่นยานพาหนะหรือรถทั่ว ๆ ไปซึ่งแม้ว่าจะมีการพัฒนาในด้านการประหยัดเชื้อเพลิงในการขับขี่ โครงสร้างของรถที่ดีขึ้น ระบบนิรภัยในตัวรถเมื่อเกิดอุบัติเหตุ และความสะดวกสบายที่พัฒนาออกมาในรูปแบบต่างๆ มากมาย ทำให้ผู้ใช้พาหนะมีความสะดวกสบายเพิ่มขึ้น แต่ในด้านการป้องกันนั้นยังคงมีคุณภาพเท่าเดิมจึงทำให้มีปัญหาเรื่องการโดนขโมยรถ หรือรถหายเกิดขึ้นอยู่ตลอด ซึ่งการป้องกันการรัดแฉะก็ยังคงมีลักษณะเดิมคือส่งสัญญาณร้องเตือนออกมาจากตัวรถเพียงแค่นั้น ซึ่งในหลาย ๆ ครั้งนั้นเจ้าของรถเองก็ไม่สามารถรู้ได้ว่าสัญญาณที่ตั้งขึ้นนั้นดังมาจากรถตนเองหรือไม่เพราะนอกจากการเตือนด้วยสัญญาณที่ตัวรถแล้วก็ไม่มีอะไรที่ส่งสัญญาณมาเตือนเจ้าของรถแบบตรง ๆ ได้ กว่าที่เจ้าของรถนั้นจะรู้ตัวรถของตนเองก็โดนโจรกรรมไปเสียแล้ว โปรแกรมระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์เกิดจากมองเห็นปัญหาทางด้านการโจรกรรมรถยนต์ที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมีรถยนต์ในท้องถนน เพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้มีมีฉาชีพเห็นช่องทางในการขโมยที่ไม่ยากมากนักสำหรับผู้ที่มีความรู้เรื่องช่างต่างๆและด้วยราคารถยนต์ที่ค่อนข้างแพง สามารถซื้อขายได้ง่าย ทำให้ยังมีมีฉาชีพสนใจ และทำการโจรกรรมรถยนต์มากขึ้น ในปัจจุบัน มีการโจรกรรมทางรถยนต์หลายรูปแบบ ทั้งใช้ คลื่นโทรศัพท์ กุญแจผี หรือแม้กระทั่งอุปกรณ์ไฮเทค บางอย่างที่สามารถช่วยให้การโจรกรรมรถยนต์ง่ายขึ้น

โปรแกรมระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์จึงได้เกิดขึ้นเพื่อป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์ต่างๆ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้ใช้งานมีความปลอดภัยในทรัพย์สินได้ดียิ่งขึ้น

1.2 จุดประสงค์

- เพื่อลดปัญหาที่เกิดจากการโจรกรรมทางรถยนต์ในสังคมให้น้อยลง
- เพื่อช่วยให้ผู้ใช้มีรู้สึกปลอดภัยในทรัพย์สิน
- เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานรู้ตำแหน่งของรถยนต์ได้
- เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สะดวกสบายในการใช้งาน
- เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งานเมื่อมีความผิดปกติกับรถยนต์

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

- Application สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้เมื่อมีการโจรกรรมเกิดขึ้นกับรถยนต์ของผู้ใช้
- Application สามารถตรวจสอบสถานะรถยนต์ได้ว่า Lock หรือ Unlock
- Application สามารถระบุ ตำแหน่งรถยนต์ได้
- Application สามารถใช้ในการ Lock หรือ Unlock ได้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้เรียนรู้การเขียน Application ในการทำงานของ Android
- ได้เรียนรู้ระบบรักษาความปลอดภัยของรถยนต์
- ได้เรียนรู้การเชื่อมต่อของ Server
- ได้เรียนรู้ภาษา PHP
- ได้เรียนรู้การใช้งาน Arduino
- ได้เรียนรู้การเชื่อมต่อระหว่าง Hardware กับ Software ในการใช้งาน
- ได้เรียนรู้การเชื่อมต่อของวงจรไฟฟ้าต่างๆ

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้

Software (ซอฟต์แวร์)

- Eclipse
- Xampp
- FileZilla
- QNavigator
- Arduino

Hardware (ฮาร์ดแวร์)

- ET-3G UC20
- ET-BASE AVR EASY32U4 LEONADO
- GPS Antenna

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ID	Task	2557					2558					
		AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	Feb	Mar	APR	May	
1	วางแผนการทำงาน	■										
2	ศึกษาหาความรู้ระบบของรถยนต์	■	■									
3	ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับ Micro controller	■	■									
4	ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับ Android	■	■									
5	เขียนโปรแกรม Android		■	■	■							
6	ทดสอบการทำงานของ Hardware		■	■	■	■						
7	ทดสอบการทำงานประสานกันระหว่าง Hardware & Software		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	เพิ่ม Feature เสริม						■	■	■	■	■	■
9	จัดทำเอกสาร		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้

2.1 Software

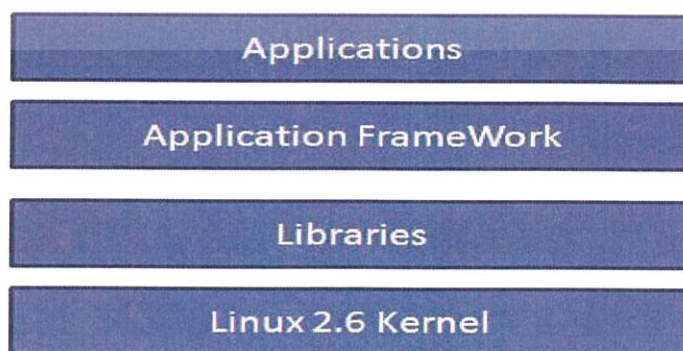
2.1.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ Android Operation System

2.1.1.1 ประวัติความเป็นมา

Android OS คือระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต, คอมพิวเตอร์และ เน็ตบุ๊ก ที่ทำงานบนลินุกซ์ เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล และ ทางกูเกิลได้นำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ส่วนด้านลิขสิทธิ์ของโค้ดแอนดรอยด์จะใช้ในลักษณะของซอฟต์แวร์ซอร์ซ (Open Source) และได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกนำไปใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ผู้ผลิตมือถือยักษ์ใหญ่หลายเจ้าต่างพัฒนาและผลิตสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ออกมาวางจำหน่ายมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Samsung, HTC, Motorola และ Sony เป็นต้น และทางกูเกิลซึ่งเป็นผู้พัฒนาแอนดรอยด์ก็ได้ผลิตสมาร์ทโฟนของตัวเองออกมาเป็นสมาร์ทโฟนตระกูล Galaxy Nexus เป็นต้น เวอร์ชันของระบบ Android จะใช้รหัสชื่อเวอร์ชันเป็นชมนมหวาน โดยจะเรียงตามตัวอักษร

2.1.1.2 โครงสร้างของระบบ Android

โครงสร้างระบบหรือสถาปัตยกรรมของการออกแบบแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้นหรือจะเรียกว่า Layer โดยที่แต่ละชั้นจะเรียกใช้บริการจากระดับชั้นที่อยู่ด้านล่างของตัวเอง ซึ่ง



รูปภาพที่ 2.1 สถาปัตยกรรม Android

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแบ่งออกเป็น 4 ชั้นหลักคือ

1. ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)
2. ชั้นไลบรารี (library)
3. ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)
4. ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

ชั้นนี้เป็นชั้นบนสุดของโครงสร้าง Android ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่ง E-mail, แอปพลิเคชันโทรศัพท์ (Phone Dial), แอปพลิเคชันเว็บ Browser (Web Browser) เป็นต้น ทั้งนี้โปรแกรมในชั้นแอปพลิเคชันนั้นจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app ของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)

โดยปกติแล้วนักพัฒนาสามารถเรียกใช้งาน Android ผ่าน API (Application Programming Interface) ได้ ซึ่ง Android ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งานซ้ำของ Application Component ซึ่งมีตัวอย่างแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้

- View System เป็นส่วนควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser
- Location Manager เป็นส่วนดูแลค่าตำแหน่งของเครื่องมืออุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่
- Content Provider เป็นส่วนควบคุมการเข้าถึงของข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share Data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ใช้ (Content) เป็นต้น
- Resource Manager เป็นส่วนดูแลการเข้าใช้ข้อมูลต่างๆที่ไม่ใช่โค้ด เช่น localized strings, graphics และ layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/

ทั้งนี้ข้อมูลต่างๆในส่วนนี้จะถูกคอมไพล์และผนวกเข้ากับโปรแกรมที่เขียนขึ้น ณ เวลาการ Build โดย Android จะใช้เครื่องมือ adpt สำหรับการคอมไพล์ และหลังจากการคอมไพล์แล้วจะสร้างคลาสที่ชื่อว่า R ซึ่งเป็นส่วนที่ระบุถึงข้อมูลต่างๆที่ใช้อ้างอิงสำหรับแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Notification Manager เป็นส่วนควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆที่แสดงบนสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับข้อความและการแจ้งเตือนต่างๆ

- Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน

ชั้นไลบรารี (library)

Android ได้รวบรวมได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการพัฒนาโปรแกรมเอาไว้มากมาย ซึ่งถูกเขียนไว้ด้วยภาษา C และ C++ โดยตัวอย่าง ของไลบรารีที่สำคัญคือ

- System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี
- Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงาน Multimedia เช่น Audio, Video, Picture เช่น ไฟล์สกุล MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG และ PNG
- Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบของหน้าจอ การวาดหน้าจอ
- 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics library) และ แบบ 3 มิติ หรือ OpenGL
- Free Type เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพต่างๆ
- SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้เช่นเดียวกับซอฟต์แวร์ Firefox และ Apple iPhone ทั้งนี้ก็พัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลของแอปพลิเคชันต่างๆ ได้
- Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บ Browser โดยอยู่บนพื้นฐานของ web kit ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับ Google Chrome, Safari และ Nokia S60

สำหรับการเรียกใช้แอปพลิเคชันต่างๆ ในชั้นไลบรารี จะไม่สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันในระดับเดียวกับตัวเองได้ โดยจะต้องเรียกใช้แอปพลิเคชันในชั้นที่สูงกว่าเท่านั้นจึงจะสามารถเรียกใช้ได้นอกจากนี้ในชั้นไลบรารีนี้ Android ยังแบ่งเป็นชั้นย่อยที่เรียกว่า Android runtime ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ Dalvik VM และ Core Java library

- Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะ การใช้งานอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ อย่างไรก็ตามสิ่งที่แตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM ซึ่งจะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .Class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Core Java library ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์พกพามากกว่า .Class โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิภาพในการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

- Core Java library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็จะมีความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java Me (Java Mobile Edition) [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

ระบบ Android อยู่บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยชั้น Linux Kernel นั้นมีหน้าที่ทำฟังก์ชันการทำงานหลายๆส่วน ซึ่งแต่ละส่วนถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา C เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) และฟังก์ชันการทำงานส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบปฏิบัติการ ทั้งนี้ นักพัฒนาจะไม่มีสิทธิเข้าถึงส่วนนี้ได้โดยตรง อย่างไรก็ตามนักพัฒนาสามารถเข้าถึงระบบปฏิบัติการ Linux ได้จากชุดคำสั่ง Command Prompt เช่น adb shell เป็นต้น ซึ่งจะสามารถใช้เครื่องมือต่างๆได้ เช่น

การเข้าดูระบบไฟล์ (file System), โพรเซสการคัดลอกไฟล์ (Copy File) เป็นต้น

2.1.1.3 Android Application

แอปพลิเคชันแอนดรอยด์ นิยมใช้สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ เช่นใน Smart Phone, Tablet , Notebook เป็นต้นแต่ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ใน Mobile Application ซึ่งคำว่า “Mobile Application” ประกอบขึ้นด้วย 2 คำ คือ Mobile กับ Application ซึ่งมีความหมายดังนี้ Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา นอกจากการใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้กับคอมพิวเตอร์เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้ จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานน้อยสำหรับ Application หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยในการทำงานของผู้ใช้ (User) โดยแอปพลิเคชันจะต้องมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ User Interface (UI) เพื่อเป็นตัวกลางในการใช้งานต่างๆ ดังนั้น Mobile Application หมายถึง แอปพลิเคชันที่ช่วยให้การทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์แบบเคลื่อนที่และพกพา ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านี้จะทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OS) ที่แตกต่างกัน

ในปัจจุบันมีการพัฒนาแอปพลิเคชันตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ขึ้นมาเป็นจำนวนมาก เนื่องจากผู้มีความต้องการใช้แอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน และในปัจจุบันอัตราการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นเป็นผลจากการให้บริการแอปพลิเคชันต่างๆ ที่มีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นด้วย เพื่อตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็น กลุ่มคนทั่วไป นิสิตนักศึกษา วัยรุ่น เด็ก หรือแม้กระทั่งนักธุรกิจหรือกลุ่มแม่บ้าน ในปัจจุบันได้พัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆ ขึ้นมากมายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญจากผลการวิจัยของบริษัท Gartner ซึ่งเป็นบริษัทวิจัยด้านธุรกิจและเทคโนโลยี กล่าวว่าในอนาคตตลาดของแอปพลิเคชันจะเข้าสู่ความเป็นตลาดที่เป็นลูกค้าเฉพาะกลุ่มมากขึ้น โดยแอปพลิเคชันที่มีการใช้กันในปัจจุบันและเริ่มมีผู้ใช้มากขึ้นตามลำดับ มีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การโอนเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Money Transfer) เป็นช่องทางที่สะดวก ประหยัดและรวดเร็ว
2. การสืบค้นผ่านอุปกรณ์สื่อสาร (Mobile Search) โดยจุดประสงค์หลักของบริการนี้ก็เพื่อส่งเสริมการขายบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และมีการวิเคราะห์ว่าลูกค้าคุ้นเคยกับบริการค้นหาสินค้าหรือบริการของผู้ให้บริการของผู้ให้บริการรายใดแล้วก็มีมักจะกลับมาใช้บริการต่อไป
3. การใช้บริการเว็บไซต์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Browsing) เป็นการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตซึ่งถือเป็นฟังก์ชันพื้นฐานของโทรศัพท์ยุคใหม่
4. การติดตามสุขภาพหรือตรวจสุขภาพทางไกล (Mobile Health Monitoring) เป็นบริการเพื่อคอยเฝ้าดูผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่เป็นโรคเรื้อรังที่ไม่จำเป็นต้องนอนโรงพยาบาล ผู้ป่วยจะได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่อง ช่วยให้หน่วยงานทางด้านสุขภาพประหยัดค่าใช้จ่ายได้ เพราะสามารถติดตามอาการผู้ป่วยได้ตลอดเวลาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่
5. การชำระเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Payment) โดยมีวัตถุประสงค์คล้ายๆกับ Money Transfer แต่บริการมีลักษณะเด่น 3 ประการ คือเป็นทางเลือกในการชำระเงินเมื่อช่องทางชำระเงิน อื่นๆ ไม่สะดวก เพิ่มความสะดวกและรวดเร็วให้แก่ผู้ใช้บริการ และช่วยเพิ่มปัจจัยในการยืนยันตัวตนของลูกค้า เพื่อเพิ่มระดับของความปลอดภัยของข้อมูลได้อีกทางหนึ่ง
6. การเชื่อมต่อสัญญาณและการโอนย้ายข้อมูลระยะสั้นด้วยเทคโนโลยี NFC ซึ่งเป็นการสื่อสารไร้สายระยะสั้น ที่จะมีการนำมาใช้กับการชำระเงินในจุดที่ต้องการความรวดเร็วและมียอดการชำระไม่มากนัก หรือค่าชำระโดยสารต่างๆ หรือใช้ในการยืนยันหมายเลข ID ของลูกค้าก่อนเข้า ระบบต่างๆ เป็นต้น
7. การโฆษณาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Advertising) ตลาดโฆษณาบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์จะเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะสามารถเข้าถึงลูกค้าจำนวนมากได้
8. การรับ-ส่งข้อความตัวอักษรหรือภาพ (Mobile Instant Messaging) เป็นการบริการสนทนาผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน
9. บริการเพลงประเภทต่างๆ (Mobile Music) เป็นบริการฟังเพลงหรือโหลดเพลงมาไว้บนโทรศัพท์
10. Banking Services เป็นบริการที่ได้รับความนิยมในกลุ่มธุรกิจ โดยบริการที่ผู้ใช้เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ การโอนเงินผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายต่ำ มีความสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้ Mobile Banking ยังเป็นกลุ่มแอปพลิเคชันที่มีโอกาสเติบโตค่อนข้างมาก เพื่อรองรับการให้บริการทางการเงินรูปแบบใหม่ เช่น Online Banking เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. Location Based Services (LBS) เป็นแอปพลิเคชันที่ได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการได้หลากหลาย นับตั้งแต่เพิ่มประสิทธิภาพในเชิงธุรกิจ สนับสนุน Social Networking รวมถึงตอบสนองความต้องการและความสนใจในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี โดยแนวโน้มภายในประเทศไทยนั้น การให้บริการ LBS ที่ตอบสนองความต้องการทางด้าน Social Networking จะกลายเป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดในการให้บริการ LBS ในอนาคต ปัจจุบันผู้ให้บริการต่างประเทศได้ให้ความสำคัญในการให้บริการประเภทนี้สูง เช่น การให้บริการซึ่พิกัดสำหรับสมาชิกที่ใช้บริการ Facebook เป็นต้น
12. Cloud Based Services (CBS) เป็นแอปพลิเคชันที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเนื่องด้วยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเก็บข้อมูลไว้ในอุปกรณ์เคลื่อนที่ของตนที่มีพื้นที่หน่วยความจำอย่างจำกัด แต่สามารถเรียกใช้งานหรือดาวน์โหลดข้อมูลต่างๆ ได้จากผู้ให้บริการผ่านอินเทอร์เน็ต (เว็บ) ได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ยังได้รับการตอบรับในแง่ของการแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้ใช้ของแต่ละคนได้อย่างรวดเร็วผลักดันให้ผลิตอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ต้องมีการรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นแอปพลิเคชันที่สำคัญยิ่งนอกจากนั้นยังช่วยให้เกิดการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ใหม่ๆ ออกมาอย่างต่อเนื่อง เช่น การใช้บริการตรวจสอบสภาพจราจรผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบ Real-time เป็นต้น

2.1.2 Eclipse

Eclipse คือ โปรแกรมที่ใช้การพัฒนาจากภาษา JAVA โดยเป็นซอฟต์แวร์ซอร์ซ (Open Source) ทำให้มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากและมีการพัฒนามาตลอด สามารถใช้กับ J2SDK ได้กับทุกเวอร์ชัน รองรับภาษาในต่างประเทศได้หลายภาษาและมี Plug-in ที่ใช้สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรม และที่สำคัญเป็นโปรแกรม Freeware

Eclipse มีส่วนหลักเป็น Eclipse Platform โดยเป็นโปรแกรมแบบ IDE (Integrated Development Environments) เป็นโปรแกรมที่ใช้การควบคุมประสานงาน โดยจะสามารถฮาร์ดแวร์ต่างๆ และตัวซอฟต์แวร์จะสามารถประสานโปรแกรมตามสภาพแวดล้อมได้ โดยมี Eclipse Plug-ins ในการประสานงานต่างๆ โดยเมื่อต้องการเพิ่มความสามารถของ Eclipse ผู้ใช้สามารถโหลดตัว Plug-ins เพิ่มเข้ามาได้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวก และ ง่ายขึ้น

2.1.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สำรองตั้งหน้าเว็บไซต์หรือแฟ้มรายการที่ Browser เป็นตัวกำหนด (เช่น Internet Explorer หรือ Chrome) หรือแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่รับ และประมวลผลข้อมูลที่ร้องขอตามผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตโดยผ่านทางเว็บ Browser หลังจาก Browser รับคำร้องขอและประมวลผลแล้ว (การประมวลอาจจะเป็นการคำนวณ ค้นหา หรือวิเคราะห์ข้อมูลก็ได้) ผลลัพธ์จะถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้โดยแสดงผลในเว็บ Browser นั้นเอง นอกจากนี้เว็บ Browser จะให้บริการในอินเทอร์เน็ตแล้ว อาจจะนำมาประยุกต์ใช้ในเครือข่ายในองค์กร หรืออินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีความสามารถสูงและเป็นที่ยอมรับใช้มากที่สุดในปัจจุบัน สามารถทำงานได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น ระบบ Unix, Linux, FreeBSD, Windows ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ www.apache.org

IIS (Internet Information Server) เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP และ Windows Server 2003 ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ www.microsoft.com 17

PWS (Personal Web Server) เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/ME ส่วนมากนิยมใช้ในการจำลองเครื่อง PC เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ในการทดสอบสคริปต์ ASP ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ www.microsoft.com

OmniHTTPd เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์อีกตัวหนึ่งที่ยอดนิยมในการจำลองเครื่อง PC เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทดสอบสคริปต์ Perl, PHP, Python สามารถรันได้บนระบบปฏิบัติการ Windows 98/ME, Windows NT และ Windows 2000 ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ www.omnicron.ca

Xitami เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ สัญชาติญี่ปุ่น ที่มีขนาดเล็กแต่ความสามารถสูง ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ www.xitami.com

Jakarta Tomcat เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ทดสอบสคริปต์ JSP (Java Server Page)

2.1.4 Xampp

โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่มีการนำโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบมารวมเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งก็มีตั้งแต่ Apache สำหรับทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และ MySQL ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูล (Database) และ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ และ PHP MyAdmin ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล MySQL, FileZilla เป็นต้น โดยจะทำการเชื่อมต่อระบบ FTP และ Tomcat ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ XAMPP มีการนำโปรแกรมเหล่านี้มารวมกันและสามารถลง XAMPP และใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องตั้งค่าให้ยุ่งยาก แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ XAMPP คือใช้เพื่อพัฒนาและทดสอบระบบเท่านั้น ทำให้ระบบความปลอดภัยที่ตั้งไว้ด้อยกว่าการที่จะนำไปใช้งานจริง หากใครต้องการนำไปใช้งานจริง ควรศึกษาการตั้งค่าความปลอดภัยให้ดีก่อนนำไปใช้งาน โดยโปรแกรม Xampp คือโปรแกรมที่รวบรวมเอา Open Source Software หลากๆ อย่างมารวมกัน นักพัฒนาเว็บไซต์หลายคน อาจจะเคยเจอประสบการณ์ที่ยากลำบากในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวเอง ให้กลายเป็น เว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อจะสามารถทดสอบการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ได้ เพราะว่าจะต้องติดตั้ง เว็บเซิร์ฟเวอร์ (จะ เป็น IIS หรือ Apache ก็ตาม) และก็ต้องติดตั้ง PHP หรือ Perl แล้วก็ตามด้วยการติดตั้ง MySQL เพื่อจัดการฐานข้อมูล

- PHP5.2.6
- MySQL5.0.51b
- phpMyAdmin2.10.3

โดยตัว Xampp ให้ความสำคัญว่าทุกสิ่งทุกอย่างจะต้องให้เหมือนกับต้นฉบับ เราจึงไม่ได้ตัดทอนหรือเพิ่มเติมอะไรที่แปลกไปกว่า Official Release แต่อย่างใด เพียงแต่มีบางส่วนเท่านั้นที่เราได้เพิ่มประสิทธิภาพการติดตั้งให้สอดคล้อง กับการทำงานของแต่ละงาน โดยที่การเพิ่มประสิทธิภาพนี้ไม่ได้ไปยุ่ง ในส่วนของ Original Package เลยแม้แต่น้อยเพียงแต่เป็นการกำหนดค่า Configure เท่านั้น อย่างเช่น Apache ก็จะเป็นในส่วนของ httpd.conf และ PHP ก็จะเป็นในส่วนของ php.ini และ MySQL ก็จะเป็นในส่วนของ my.ini ดังนั้นโปรแกรม Xampp จึงรับประกันได้ว่าโปรแกรม Xampp สามารถทำงานและใช้งานได้อย่างมีความเสถียร ได้เหมือนกับ Official Release ทั้งหมด จุดประสงค์หลักของการรวบรวม Open Source Software เหล่านี้เพื่อทำให้การติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ที่ได้กล่าวมาให้ง่ายขึ้น เพื่อลดขั้นตอนการติดตั้งที่แสนจะยุ่งยากและใช้เวลานานและเพิ่มความสะดวกสบายให้การผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น

2.1.5 FileZilla

ไฟล์ซิลลา (FileZilla) เป็นโปรแกรมฟรีซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานเกี่ยวกับเรื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยมีลักษณะเป็น Open Source หรือ ซอฟต์แวร์ซิว ทำงานกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ รับรองการทำงาน ของ FTP ,SFTPและFTPS ใช้สำหรับการ Upload & Download File ลงใน Server ที่ใช้งาน เพื่อตัว Server จะสามารถใช้งานไฟล์ได้ โดยต้องทำการกรอก Server ที่ต้องการใช้งาน โดย FileZillas ถูกพัฒนาโดย ทีม คอสส์ (Tim Kosse) โดย Source Code ทั้งหมดของ FileZillas สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี โดย FileZillas

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 Hardware

2.2.1 ET-3G UC20

ET-3G UC20 เป็นชุดเรียนรู้และพัฒนาาระบบการสื่อสารทางโทรศัพท์มือถือ โดยใช้โมดูล UMTS/HSPA+ รุ่น UC20G รองรับระบบสื่อสาร GSM ความถี่ 850/900/1800/1900MHz และ UMTS (3G) ความถี่800/850/900/1900/2100MHz อีกทั้ง โมดูล UC20G ยังมาพร้อมกับระบบทางด้วยดาวเทียม (GNSS)โดยสามารถรับได้ทั้ง ระบบ GPS (ของอเมริกา) และ ระบบ GLONASS (ของรัสเซีย) โดยการสั่งงานของโมดูล UC20G จะสั่งงานผ่านทางพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 และพอร์ต USB ด้วยชุดคำสั่ง ATCommand สามารถประยุกต์ใช้งานได้มากมายหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งสัญญาณแบบ Voice, SMS, Data และยังรวมถึงการสื่อสารด้วย Protocol TCP/IP ตามปรกติแล้ว ถึงแม้ว่าโมดูลUC20G จะมีวงจร และ Firmware บรรจุไว้ภายในตัวเป็นที่เรียบร้อยแล้วแต่ก็ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรงทันที เนื่องจากในการใช้งานจริง ๆ นั้น ผู้ใช้งานเองจำเป็นต้องออกแบบวงจรรอบนอกที่จำเป็นต่อการเชื่อมต่อกับขาสัญญาณของตัวโมดูลอีกในบางส่วน ไม่ว่าจะเป็นวงจรภาค Power Supply, วงจรเชื่อมต่อกับ SIM Card รวมไปถึงวงจร Line Driver ของ RS232 เป็นต้น บอร์ดจึงเป็นเสมือนตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างโมดูล UC20G กับอุปกรณ์ภายนอกเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำโมดูล UC20G

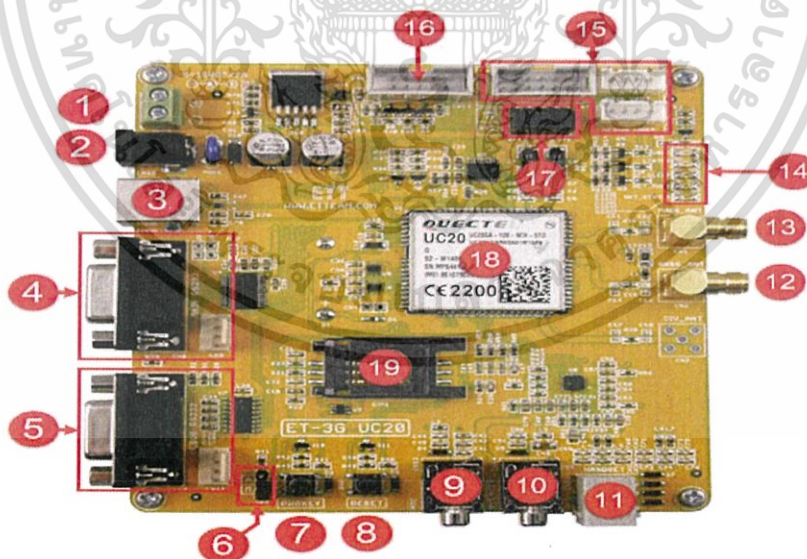
2.2.1.1 คุณสมบัติของบอร์ด ET-3G UC20

- ใช้โมดูล UMTS/ HSPA+ รุ่น UC20G ของบริษัท Quectel
- GSM 850/900/1800/1900MHz และ UMTS (3G) 800/850/900/1900/2100MHz
- ความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุด HSPA+ Max.14.4 Mbps (DL)/ Max.5.76 Mbps (UL)
- รองรับโปรโตคอล PPP/ TCP/ UDP/ FTP/ HTTP/ FILE/ MMS/ SMTP/SSL/PING
- รองรับคำสั่ง AT COMMAND (Compliant with 3GPP TS 27.007, 27.005 and Quectel enhanced AT)
- รองรับ SIM Card แบบ FULL SIZE (1.8V และ 3.3V) พร้อมวงจร ESD ป้องกัน SIM เสียหาย
- รองรับระบบนาทางด้วยดาวเทียม (GNSS) สามารถรับได้ทั้ง ระบบ GPS (ของอเมริกา) และ ระบบ GLONASS (ของรัสเซีย) โดยต้องใช้งานร่วมกับสายอากาศแบบ Active ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 V
- มีสวิตช์แบบ Push-Button สำหรับใช้สั่ง เปิด-ปิด การทำงานของโมดูลภายในบอร์ด
- มีสวิตช์แบบ Push-Button สำหรับใช้สั่ง RESET การทำงานของโมดูลภายในบอร์ด
- มีวงจร Regulate จำนวน 2 ชุด โดยสามารถใช้กับแหล่งจ่ายภายนอก 5 VDC กระแส 2 A ขึ้นไป
- ใช้วงจร Regulate ขนาด 3.88V / 3A สำหรับจ่ายให้กับโมดูล UC20G ได้อย่างเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถใช้กับ SIM ของระบบต่างๆ ได้อย่างไม่เกิดปัญหา
- ใช้วงจร Regulate ขนาด 3.3V / 200mA สำหรับจ่ายให้กับวงจร RS232, Audio และ ไฟเลี้ยงสายอากาศแบบ Active ของระบบ GNSS
- มีวงจร Line Driver สำหรับแปลงระดับสัญญาณ Logic จากโมดูล UC20G ให้เป็น RS232 (9600bps - 921600 bps) สำหรับพอร์ตที่ใช้ในการสื่อสารและสั่งงานโมดูล โดยมีทั้งหัว DB9 ตัวเมีย มาตรฐาน และ แบบ 4 PINS
- มีวงจรแปลงระดับสัญญาณ Logic TTL ระดับแรงดัน 3.3V-5V ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านวงจร Line Driver RS232
- มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB 2.0 (TYPE B) สำหรับสื่อสารกับบอร์ด โดยรองรับการใช้งานบน Windows XP/Vista/7/8
- มี LED แสดงสถานะ สำหรับแสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟ สถานะพร้อมทำงานของโมดูล และ สถานะในการเชื่อมต่อกับ Network และ สถานะ Power-ON/Power-OFF ของโมดูล
- มีหัว สำหรับการเชื่อมต่อกับ Handset (ชุดไมค์พูด และหูฟัง ของโทรศัพท์บ้าน) โดยใช้ หัวต่อแบบ RJ11 โดยสามารถนำชุด Handset ของโทรศัพท์บ้าน ต่อเข้ากับบอร์ดทางหัวต่อแบบ RJ11 สำหรับใช้พูดคุย โทรออก และ รับสายได้โดยสะดวก
- ขนาดบอร์ด 12.6 x 11.3 cm.

2.2.1.2 ส่วนประกอบของบอร์ด ET-3G UC20



รูปภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบบอร์ด ET-3G UC20 [www.ett.co.th]

โดยบอร์ด ET-3G UC20 จะใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับบอร์ด ET-AVR โดยในโปรเจกต์ป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์ได้เลือกมาใช้แค่ GPS และ ระบบ Cellular ซึ่งตัวบอร์ดยังมีโมดูลต่างๆอีกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสามารถนำไปใช้ต่อยอดได้ โดยพอร์ตต่างๆจะแสดงไว้ในรูปภาพที่ 2.2 และมีข้อมูลพอร์ตแต่ละพอร์ตตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- หมายเลข 1 ขั้วต่อไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดแบบขั้วต่อแบบขันน็อต โดยใช้แรงดันไฟเลี้ยง 5 VDC กระแส อย่างน้อย 2 A
- หมายเลข 2 ขั้วต่อไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดแบบ DC JACK ซึ่งขั้วด้านนอกเป็นไฟบวก ด้านในเป็นไฟลบโดยใช้แรงดันไฟเลี้ยง 5 VDC กระแสอย่างน้อย 2 A
- หมายเลข 3 พอร์ตเชื่อมต่อ USB 2.0 (TYPE B) สำหรับสื่อสารกับบอร์ด



รูปภาพที่ 2.3 Main RS232 (ซ้าย) Debug RS232 (ขวา)

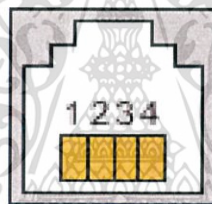
- หมายเลข 4 MAIN RS232 เป็นขั้ว ต่อ RS232 มาตรฐาน แบบ DB9 ตัวเมีย (รองรับ Hardware Flow Control) สำหรับใช้เชื่อมต่อกับสัญญาณ RS232 แบบ DB9 ตัวผู้จากคอมพิวเตอร์ PC หรือ อุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ โดยใช้สาย 9 Pin แบบต่อตรง และขั้วต่อสัญญาณ RS232 แบบ 4 PINS ซึ่งพอร์ตดังกล่าวจะเป็นพอร์ตในการสั่งงานหลัก โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาณแบบ 4 PINS แสดงดังรูป 2.3 (ซ้าย)
- หมายเลข 5 DEBUG RS232 เป็นขั้ว ต่อ RS232 มาตรฐาน แบบ DB9 ตัวเมีย สำหรับใช้เชื่อมต่อกับสัญญาณ RS232 แบบ DB9 ตัวผู้ จากคอมพิวเตอร์ PC หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่นๆโดยใช้สาย 9 Pin แบบต่อตรง และขั้ว ต่อสัญญาณ RS232 แบบ 4 PINS ซึ่งพอร์ตดังกล่าวจะเป็นพอร์ตที่สามารถตั้งค่าเพื่อใช้แสดงค่าที่ส่งมาจากโมดูล GNSS (GPS+GLONASS) โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาณแบบ 4 PINS แสดงดังรูป 2.3 (ขวา)
- หมายเลข 6 จัมเปอร์เลือกเปิดการทำงานของโมดูล UC20G โดยถ้าเลือกไปที่ตำแหน่ง M จะเป็นการเลือกเปิดการทำงานของโมดูลโดยการกดสวิตช์ PWRKEY หรือควบคุมจากภายนอก แต่ถ้าเลือกไปที่ตำแหน่ง A โมดูลจะทำงานทันทีโดยไม่ต้องมีการจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดก่อน
- หมายเลข 7 สวิตช์ PWRKEY สำหรับเปิดปิดการทำงานของโมดูล โดยต้องกดปุ่มเป็นเวลาอย่างน้อย 100ms เพื่อเปิดการทำงานของโมดูล และกดปุ่มอีกอย่างน้อย 600ms เพื่อปิดการทำงาน
- หมายเลข 8 สวิตช์ RESET สำหรับใช้รีเซ็ตการทำงานของตัวโมดูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 2.4 แจ็คเชื่อมต่อ Microphone (ซ้าย) แจ็คเชื่อมต่อ Speaker (ขวา)

- หมายเลข 9 แจ็คตัวเมีย 3.5 มิลลิเมตร สำหรับเชื่อมต่อกับไมโครโฟน โดยในการต่อใช้งานต้องใช้แจ๊คตัวผู้ที่มีขาสัญญาดังรูปภาพ 2.5 (ซ้าย)
- หมายเลข 10 แจ็คตัวเมีย 3.5 มิลลิเมตร สำหรับเชื่อมต่อกับหูฟัง โดยในการต่อใช้งานต้องใช้แจ๊คตัวผู้ที่มีขาสัญญาดังรูปภาพ 2.5 (ขวา)
- หมายเลข 11 ขั้ว ต่อ RJ11 สำหรับใช้เชื่อมต่อกับชุด Handset ในกรณีที่ต้องการใช้งานโมดูล UC20G เพื่อโทรออกและรับสาย โดยสามารถเชื่อมต่อกับ Handset มาตรฐานได้ทั่วไป โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาดังรูป รูปภาพที่ 2.7



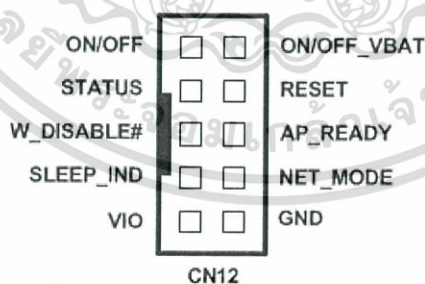
รูปภาพที่ 2.5 ขั้วเชื่อมต่อ Handset [www.ett.co.th]

- ตำแหน่งขาที่ 1 คือ MIC1P (ไมโครโฟนขั้วบวก)
- ตำแหน่งขาที่ 2 คือ SPK1P (ลำโพงขั้วบวก)
- ตำแหน่งขาที่ 3 คือ SPK1N (ลำโพงขั้วลบ)
- ตำแหน่งขาที่ 4 คือ MIC1N (ไมโครโฟนขั้วลบ)
- หมายเลข 12 ขั้วต่อแบบ SMA สำหรับเชื่อมต่อกับเสาอากาศของระบบ GNSS (GPS+GLONASS) โดยจะต้องใช้งานร่วมกับสายอากาศแบบ Active ไฟเลี้ยง 3.3 V
- หมายเลข 13 ขั้ว ต่อแบบ SMA สำหรับเชื่อมต่อกับเสาอากาศหลักของระบบ GSM 850/900/1800/1900MHz และ UMTS (3G) 800/850/900/1900/2100MHz
- หมายเลข 14 LED แสดงสถานะการทำงานของบอร์ดโดยมีรายละเอียดดังนี้
 1. VBAT ใช้ทำหน้าที่แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟจากภายนอกที่ต่อมาให้กับบอร์ด โดย LED ดังกล่าวจะติดสว่างก็ต่อเมื่อมีการจ่ายไฟให้กับบอร์ดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
 2. STATUS ใช้แสดงสถานะของโมดูล UC20G ว่าทำงานอยู่หรือเปล่านั้น ถ้า LED ติดแสดงว่าโมดูลทำงาน ถ้า LED ไม่ติดแสดงว่าโมดูลไม่ทำงาน หรืออยู่ในสถานะ Power Down Mode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อขาสัญญาณ	ทิศทาง	รายละเอียด
ON/OFF	INPUT	ใช้ควบคุมการเปิดปิดโมดูล UC20 โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
RI	OUTPUT	Ring Indicator
RXD	INPUT	Receive data
TXD	OUTPUT	Transmit data
RTS	INPUT	Request to send
CTS	OUTPUT	Clear to send
DCD	OUTPUT	Data carrier detect
DTR	INPUT	Data terminal ready
VIO	INPUT	ใช้รับแรงดันจากวงจรที่ทำการเชื่อมต่อด้วย (3.3V-5V) เพื่ออ้างอิงกับวงจร Level shifter ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับวงจรที่มีระดับลอจิกที่แตกต่างกันได้
GND	-	Ground

- หมายเลข 16 เป็นขั้วที่ต่อสัญญาณระดับ TTL 3.3-5 V สำหรับเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อใช้ควบคุมและตรวจสอบสถานะต่างๆของบอร์ด โดยการจัดตำแหน่งขาสัญญาณแสดงดังรูป 2.9



รูปภาพที่ 2.7 ขั้วต่อสัญญาณสำหรับการควบคุมและตรวจสอบสถานะ [www.ett.co.th]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

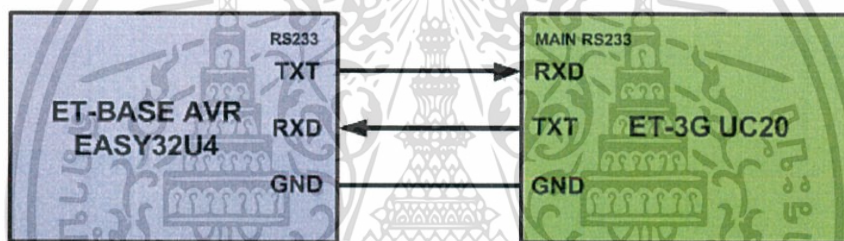
ชื่อขาสัญญาณ	ทิศทาง	รายละเอียด
ON/OFF	INPUT	ใช้ควบคุมการเปิดปิดโมดูล UC20 โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
ON/OFF_VBAT	INPUT	ใช้ปิดการจ่ายไฟเลี้ยงของบอร์ด โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
STATUS	OUTPUT	ใช้บอกสถานะว่าโมดูล UC20G เปิดการทำงานอยู่ โดยถ้าเป็นลอจิก 0 แสดงว่าโมดูลเปิดอยู่ ถ้าเป็นลอจิก 1 แสดงว่าแสดงว่าโมดูลปิดการทำงานอยู่หรืออยู่สภาวะ Power Down Mode
RESET	OUTPUT	ใช้สำหรับรีเซ็ตการทำงานของโมดูล UC20G โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
W_DISABLE#	INPUT	ใช้สำหรับควบคุมการเข้าสู่ Airplane Mode โดยจะทำงานที่ลอจิก 1
AP_READY	INPUT	ใช้สำหรับตรวจสอบสถานะของตัวควบคุมที่มาต่อด้วย
SLEEP_IND	OUTPUT	ใช้บอกสถานะว่าโมดูล UC20G อยู่ในสภาวะ Sleep Mode หรือไม่ โดยถ้าขานี้มีลอจิก 0 แสดงว่าโมดูลอยู่ในสภาวะ Sleep Mode
NET_MODE	OUTPUT	ใช้แสดงสถานะของโมดูล UC20G ในการใช้งานเครือข่าย 3G โดยขานี้จะมีลอจิก 0 เมื่อมีการใช้งานในเครือข่าย 3G
VIO	INPUT	ใช้รับแรงดันจากวงจรที่ทำการเชื่อมต่อด้วย (3.3V-5V) เพื่ออ้างอิงกับวงจร Level shifter ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับวงจร ที่มีระดับลอจิกแตกต่างกันได้
GND	-	Ground

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

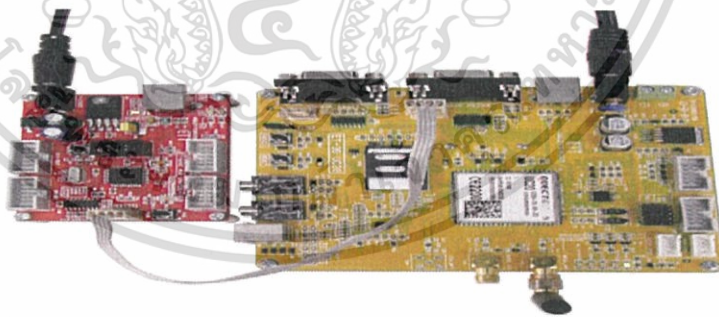
- หมายเลข 17 เป็นจัมเปอร์เลือกว่าจะต่อขาสัญญาณ UART ของโมดูลผ่านวงจร Line Driver RS232 หรือไม่ ถ้าผู้ใช้ต้องการเชื่อมต่อผ่านขั้ว RS232 ก็ให้เลือกจัมเปอร์ JP1-JP5 ไปที่ตำแหน่ง RS232 แต่ถ้าต้องการเชื่อมต่อทางขั้ว TTL (CN5,CN6,CN7) ก็ให้เลือกจัมเปอร์ JP1-JP5 ไปที่ตำแหน่ง UART TTL
- หมายเลข 18 โมดูล UC20G
- หมายเลข 19 คอนเน็คเตอร์ SIM Card แบบ FULL SIZE

2.2.1.3 การเชื่อมต่อบอร์ด ET-3G UC20 กับ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

การเชื่อมต่อ ET-3GUC20 ร่วมกับบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4 ซึ่งจะเชื่อมต่อผ่านพอร์ต RS232 (เลือกจัมเปอร์ JP1-JP5 ของบอร์ด ET-3G UC20 ไปที่ตำแหน่ง RS232) โดยไดอะแกรมการเชื่อมต่อ และรูปการเชื่อมต่อดังรูป



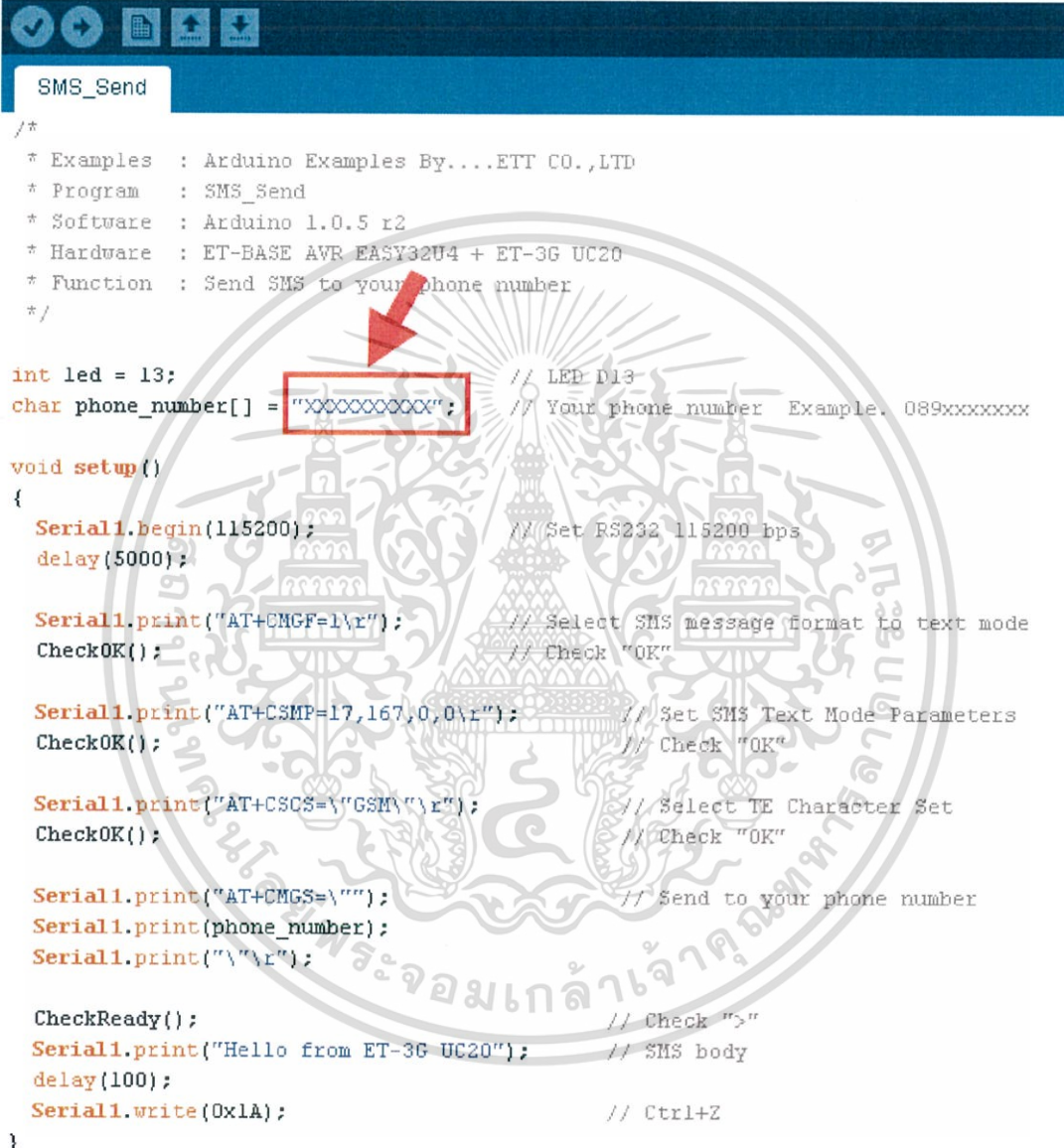
รูปภาพที่ 2.8 ไดอะแกรมการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด ET-3G กับ ET-AVR [www.ett.co.th]



รูปภาพที่ 2.9 รูปการเชื่อมต่อระหว่างบอร์ด ET-3G กับ บอร์ด ET-AVR [www.ett.co.th]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการทดสอบว่าบอร์ดสามารถใช้งานได้โดยได้ลองใช้คำสั่ง SMS_Send ดังรูปด้านล่าง ซึ่งจะเป็นการทดสอบตัวอย่างส่งข้อความไปยังเบอร์ของผู้รับ ให้ทำการแก้ไขข้อความ XXXXXXXXXXX เป็นเบอร์ที่ต้องการให้บอร์ด ET-3G UC20 ส่งข้อความไปจากนั้น ให้ Verify และ Upload โปรแกรมที่แก้ไขแล้ว รอสักครู่จะมีข้อความขึ้น “Hello from ET-3G UC20” ส่งข้อความไปยังเบอร์ของผู้รับ



```

SMS_Send
/*
 * Examples : Arduino Examples By...ETT CO.,LTD
 * Program : SMS_Send
 * Software : Arduino 1.0.5 r2
 * Hardware : ET-BASE AVR EASY32U4 + ET-3G UC20
 * Function : Send SMS to your phone number
 */

int led = 13; // LED D13
char phone_number[] = "XXXXXXXXXX"; // Your phone number Example. 089xxxxxxx

void setup()
{
  Serial1.begin(115200); // Set RS232 115200 bps
  delay(5000);

  Serial1.print("AT+CMGF=1\r"); // Select SMS message format to text mode
  CheckOK(); // Check "OK"

  Serial1.print("AT+CSMP=17,167,0,0\r"); // Set SMS Text Mode Parameters
  CheckOK(); // Check "OK"

  Serial1.print("AT+CSGS=\"GSM\"\r"); // Select TE Character Set
  CheckOK(); // Check "OK"

  Serial1.print("AT+CMGS=\""); // Send to your phone number
  Serial1.print(phone_number);
  Serial1.print("\r");

  CheckReady(); // Check ">"
  Serial1.print("Hello from ET-3G UC20"); // SMS body
  delay(100);
  Serial1.write(0x1A); // Ctrl+Z
}

```

รูปภาพที่ 2.10 ตัวอย่างการทำงานโค้ดการส่ง SMS [www.ett.co.th]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ET-BASE AVR EASY32U4 LEONADO

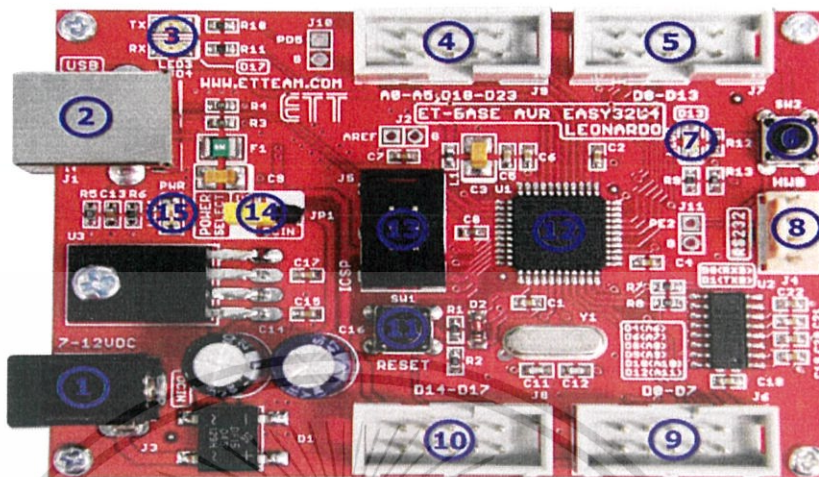
จากการที่ Arduino ที่เป็นโครงการพัฒนาระบบ MCU ของ AVR แบบ Open Source ได้รับการแนะนำเผยแพร่ออกมาสู่สาธารณะ ซึ่งได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายจากผู้คนทั่วโลก ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ทางด้านของ Software ก็มีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่อง โดยโปรแกรมของ Arduino ได้รับการปรับปรุงเป็น Version Arduino 1.0.1 แล้ว โดยทางด้าน Hardware เองก็ได้มีการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องควบคู่กันไปด้วยเช่นเดียวกัน โดยการมีการเพิ่มการพัฒนาโปรแกรมให้รองรับกับการใช้งานได้กับชิพไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR เบอร์ ATmega32U4 ซึ่งจุดเด่นของบอร์ดนี้คือมี USB Controller ในตัว ทำให้การพัฒนาโปรแกรมสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมผ่านทางพอร์ต USB ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega32U4 ได้เลย โดยที่ทาง Arduino ได้ออกแบบพัฒนา Hardware บอร์ดขึ้นมารองรับโดยใช้รหัสชื่อรุ่นว่า Arduino Leonardo ออกวางจำหน่าย และได้มีการเผยแพร่รายละเอียดทาง Hardware ต่างๆให้ โดยผู้สนใจนำไปพัฒนาต่อยอดกันได้เอง แต่เนื่องจากชิพดังกล่าวมีโครงสร้างตัวเป็นแบบ SMD จึงทำให้เป็นอุปสรรคสำหรับผู้ใช้งานจำนวนมากน้อยในการที่จะผลิตหรือสร้างบอร์ดขึ้นใช้งานเอง จึงได้นำ ATmega32U4 มาพัฒนาเป็นบอร์ด โดยให้มีโครงสร้างการทำงาน เช่นเดียวกับกับ Arduino Leonardo ขึ้นมา โดยใช้ชื่อว่า ET-BASE AVR EASY32U4 โดยได้ออกแบบให้มีการจัดสรร Pin I/O ต่างๆ ตรงตามมาตรฐานของบอร์ด

2.2.2.1 คุณสมบัติของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4

- ใช้ ATmega32U4 เป็น MCU ประจำบอร์ด Run ความถี่ 16MHz จาก Crystal Oscillator
- มี USB Controller ในตัว USB 2.0 Full Speed/Low Speed
- 32 Kbytes Flash (สงวนไว้ 4 Kbytes สำหรับ Boot loader) 2.5 Kbytes SRAM / 1 Kbytes
- มี Digital I/O ทั้งหมด 24 ขา (D0-D23) โดยที่สามารถใช้ Digital I/O ทำเป็น Analog Input (ADC 10 Bit) 12 ช่อง (A0-A11), PWM 7 ช่อง, SPI 1 ช่อง, I2C 1 ช่อง, USART 1 ช่อง
- มีวงจร Line Driver สำหรับพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS232 จำนวน 1 ช่อง
- การพัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาบนโปรแกรม Arduino และสามารถโปรแกรมได้ทันทีผ่านทางพอร์ต USB โดยไม่ต้องมีเครื่องโปรแกรมภายนอก
- สามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows, Mac OS X, Linux
- รองรับการใช้งานกับ External Supply ทั้งแบบ AC และ DC ขนาด 7-12V และสามารถใช้แหล่งจ่ายจากพอร์ต USB ได้ในกรณีใช้กระแสไม่เกิน 500mA โดยเลือกแหล่งจ่ายจากจัมเปอร์
- ขนาดบอร์ด 8 X 6 cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

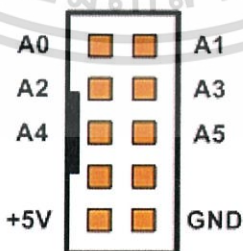
2.2.2.2 ส่วนประกอบของบอร์ด ET-BASE AVR EASY32U4



รูปภาพที่ 2.11 ภาพส่วนประกอบบอร์ด ET-AVR [www.ett.co.th]

บอร์ด ET-AVR เป็นบอร์ดที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ลงไปในบอร์ด ET-3G U20 ซึ่งจะใช้ในการเช็คสถานะต่างๆของโมดูลมีใช้งาน เช่น GPS เป็นต้น โดยจะเชื่อมต่อกับบอร์ด ET-AVR โดยพอร์ตต่างๆที่ใช้งานจะมีรายละเอียดดังนี้

- หมายเลข 1 ขั้วต่อ DC-JACK สำหรับรับแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก 7-12 V โดยจัดขั้วแบบไหนก็ได้เนื่องจาก ET-BASE AVR EASY32U4 มีการจัดวงจรกลับขั้วแหล่งจ่ายไฟแล้ว
- หมายเลข 2 ขั้วต่อ USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการติดต่อข้อมูลและพัฒนาโปรแกรม
- หมายเลข 3 LED แสดงสถานะ การรับข้อมูล (RX) และ การส่งข้อมูล (TX) ของบอร์ด
- หมายเลข 4 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Analog Input A0-A5 หรือ Digital I/O D18-D23 รายละเอียดแสดงดังรูป 2.14 และ ตาราง

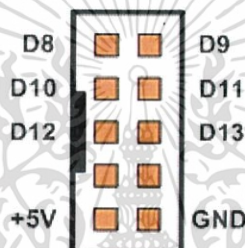


รูปภาพที่ 2.12 พอร์ตการเชื่อมต่อ ET-AVR A/D [www.ett.co.th]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino	ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR
A0 หรือ D18	PF7
A1 หรือ D19	PF6
A2 หรือ D20	PF5
A3 หรือ D21	PF4
A4 หรือ D22	PF1
A5 หรือ D23	PF0

- หมายเลข 5 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D8-D13 รายละเอียดแสดงดังรูป 2.15 และ ตาราง

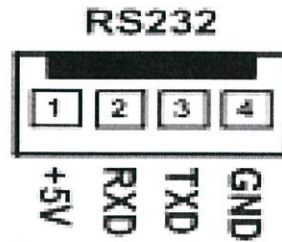


รูปภาพที่ 2.13 พอร์ตการเชื่อมต่อ Digital D8-D13 [www.ett.co.th]

ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino	ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR
D8 หรือ A8	PB4
D9 (PWM) หรือ A9 PB5	D9 (PWM) หรือ A9 PB5
D10 (PWM) หรือ A10 PB6	D10 (PWM) หรือ A10 PB6
D11 (PWM) PB7	D11 (PWM) PB7
D12 หรือ A11 PD6	D12 หรือ A11 PD6
D13 (PWM) PC7	D13 (PWM) PC7

- หมายเลข 6 สวิตช์ HWB ซึ่งต่อกับขา PE2 สำหรับเอาไว้ทดลองการทำงานของบอร์ด
- หมายเลข 7 LED ต่อกับขา D13 (PC7) สำหรับเอาไว้ทดลองการทำงานของบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 2.14 ขั้วต่อสำหรับการเชื่อมต่อ [www.ett.co.th]



รูปภาพที่ 2.15 พอร์ตการเชื่อมต่อ Digital D0-D7 (ซ้าย) พอร์ตการเชื่อมต่อ Digital D14-D17 (ขวา)
[www.ett.co.th]

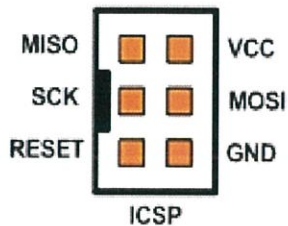
- หมายเลข 8 เป็นขั้วต่อ RS232 แบบ 4 PINS สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้การรับส่งข้อมูลด้วย RS232 เช่น คอมพิวเตอร์ หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆ โดยที่ ขา D0 (PD2) จะต่อกับขา RXD และ D1 (PD3) จะต่อกับขา TXD รายละเอียด แสดงดังรูป 2.14
- หมายเลข 9 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D0-D7 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.15 (ซ้าย) และ ตาราง
- หมายเลข 10 พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อ Digital I/O D14-D17 รายละเอียดแสดงดังรูป 2.15 (ขวา) และ ตาราง

ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR	ตำแหน่งขาตามรูปแบบ Arduino ตำแหน่งขาตามรูปแบบ AVR
D14 (MISO) PB3	D14 (MISO) PB3
D15 (SCK) PB1	D15 (SCK) PB1
D16 (MOSI) PB2	D16 (MOSI) PB2
D17 (RXLED) PB0	D17 (RXLED) PB0

- หมายเลข 11 สวิตช์ RESET สำหรับเริ่มต้นการทำงานของ MCU ใหม่
- หมายเลข 12 คือ MCU เบอร์ ATmega32U4 ซึ่งเป็น MCU ตระกูล AVR จาก ATMEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายเลข 13 พอร์ต ICSP (6 PIN) ใช้สำหรับดาวน์โหลด Hex File ให้กับ MCU โดยใช้เครื่องโปรแกรมภายนอก รายละเอียดแสดงดังรูป



รูปภาพที่ 2.16 พอร์ตสำหรับใช้ดาวน์โหลด Hex File [www.ett.co.th]

- หมายเลข 14 คือ จัมเปอร์ สำหรับเลือกว่าจะใช้ไฟเลี้ยงบอร์ดจากพอร์ต USB หรือจากแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก
- หมายเลข 15 LED POWER แสดงว่ามีการจ่ายไฟเลี้ยงเข้าบอร์ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3 GPS



รูปภาพที่ 2.17 ภาพอุปกรณ์ GPS [www.ett.co.th]

สายอากาศ GPS ใช้สำหรับค้นหาตำแหน่งของฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานโดยใช้เพื่อ Location และ Notification ซึ่งไว้ใช้สำหรับการแจ้งเตือนการโจรกรรมทางรถยนต์ โดยจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
สายอากาศสำหรับอุปกรณ์ GPS ในแบบ ACTIVE ANTENNA ใช้ไฟ 3.3V แบบ MAGNETIC MOUNT
ขั้วต่อสายเป็นแบบ SMA ตัวผู้ ความยาวสาย 5 เมตร

ANTENNA SPECIFICATION

CENTER FREQUENCY: 1575.42 MHz +/- 3 MHz

IMPEDENCE: 50 OHM

PEAK GAIN: > 3 dBic

LNA GAIN: 27 dB

DC VOLTAGE: 3.3 V +/- 0.5 V

DC CURRENT: 15 mA MAX

WEIGHT: < 100 GRAM

SIZE: 49 x 39 x 14 mm.

CABLE: 5 M

CONNECTOR: SMA MALE STRAIGHT

MOUNTING: MAGNETIC BASE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.4 Power Supply

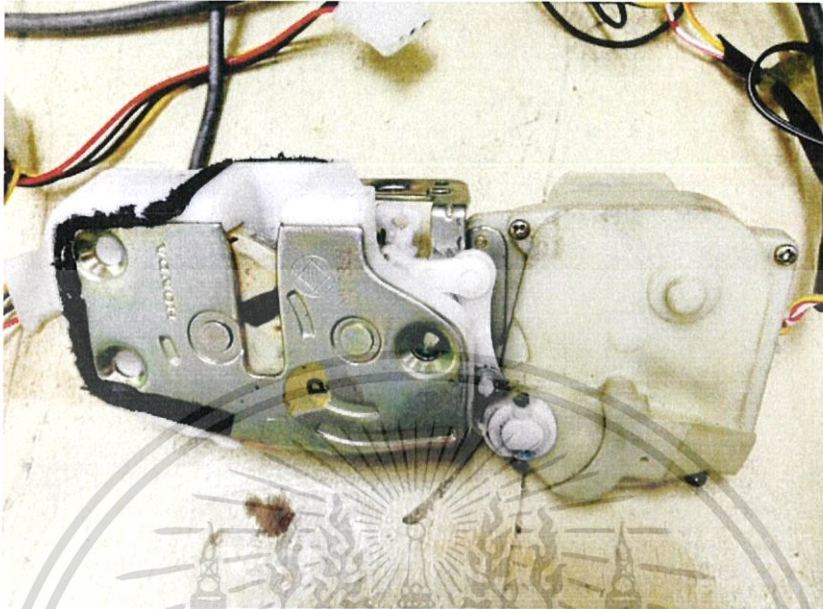


รูปภาพที่ 2.18 ภาพ Power Supply

Power Supply สำหรับใช้งานเป็นแหล่งจ่ายไฟให้แก่อุปกรณ์ต่างๆ และ Central Lock เนื่องจากอุปกรณ์ Central Lock ต้องใช้ไฟในขนาด 15 V โดยได้เลือกใช้ Power Supply ขนาด 15 V 15 A เพื่อใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.5 Central Lock

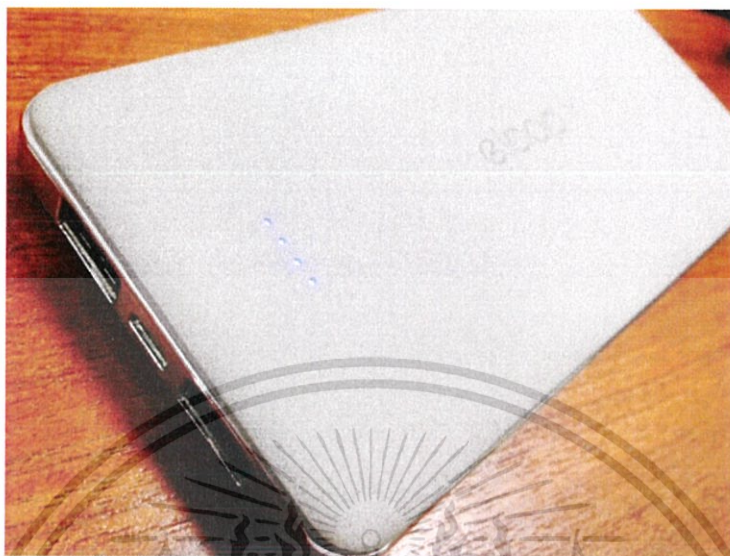


รูปภาพที่ 2.19 Central Lock

Central Lock สำหรับใช้งานจำลองระบบ Lock และ Unlock ของประตูซึ่งนำมาจากระบบกลไกการล็อกรถยนต์ เพื่อแสดงให้เห็นชุดในการปลดล็อก และ การล็อกของรถยนต์ใช้ไฟในการทำงานประมาณ 12 – 15 V ซึ่งเป็นการใช้งานโดยเสียบเข้ากับแบตเตอรี่รถยนต์เมื่อใช้งานในรถยนต์แต่ทางโปรเจกต์ระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์ได้นำมาใช้ในการเช็คสถานะ และ สั่งงานรถยนต์ โดยได้เชื่อมต่อเข้ากับ Power Supply เพื่อใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.6 Power Bank

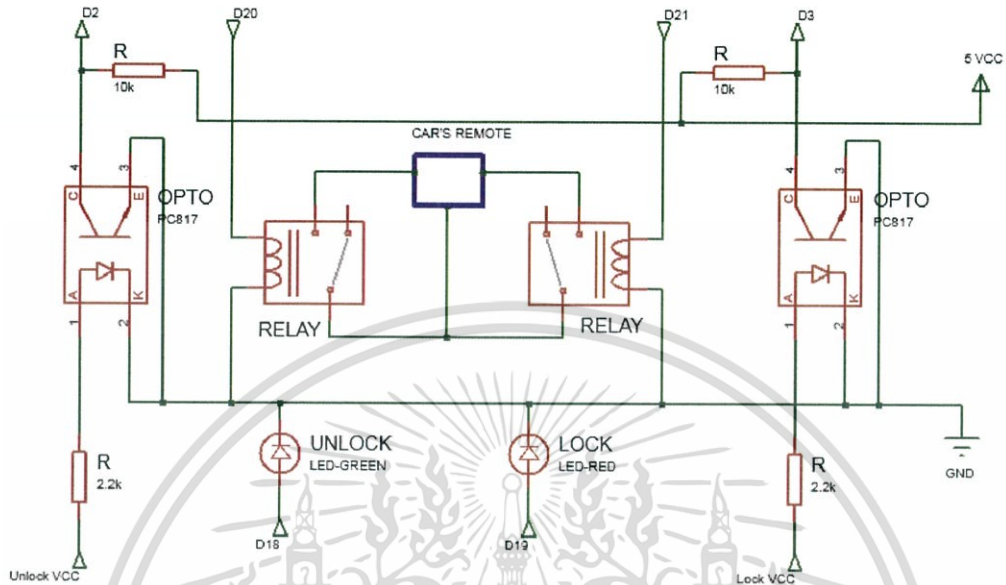


รูปภาพที่ 2.20 Power Bank

Power Bank สำหรับการใช้งานในบอร์ด ET-3G UC20 เนื่องจากบอร์ดต้องการแหล่งจ่ายไฟค่อนข้างมากทำให้ต้องใช้งาน Power Bank เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการใช้แหล่งจ่ายไฟจากถ่านอัลคาไลน์ และยังทำให้การใช้งานบอร์ด ET-3G UC20 มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากแหล่งจ่ายไฟที่จ่ายสามารถจ่ายไฟแบบ 2 A ได้ ทำให้เหมาะแก่การใช้งานในโปรเจกต์ระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.7 แผงวงจร



รูปภาพที่ 2.21 แผงวงจร

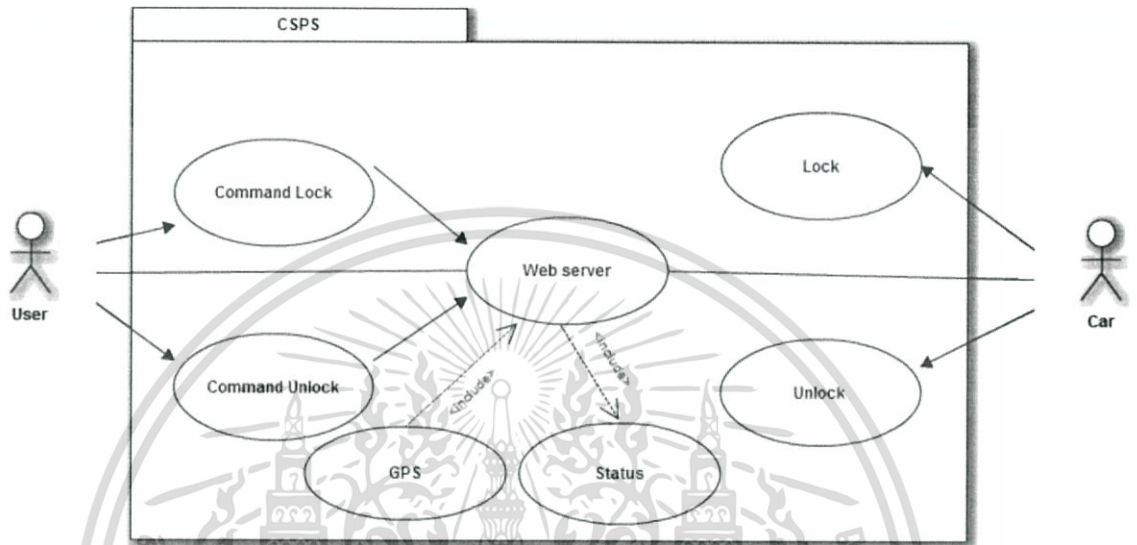
ระบบแผงวงจรโปรโตบอร์ดในการใช้งานเพื่อต่อระบบของบอร์ด ET-3G UC20 และบอร์ด ET-BASE AVR เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Central Lock และระบบกล่องการทำงานของรถยนต์เพื่อใช้ในการสั่งงานรถยนต์และเช็คสถานะผ่านแอปพลิเคชัน CSPS ในสมาร์ทโฟนระบบแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และการออกแบบโครงการ

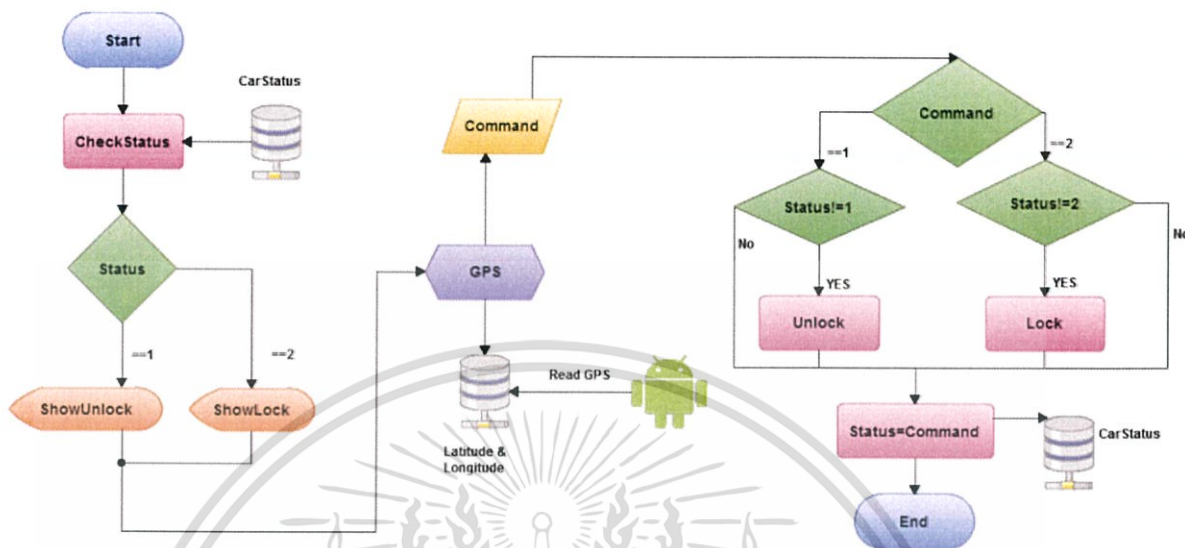
3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ



รูปภาพที่ 3.1 Use Case การทำงานของระบบ

รูปภาพที่ 3.1 แสดงถึงภาพรวมการทำงานของระบบโดยมี User(ผู้ใช้งาน) กับ Car(รถยนต์ของผู้ใช้) โดยจะเริ่มจาก User ทำการสั่งงานให้รถยนต์ Lock หรือ Unlock ผ่าน Application ในสมาร์ทโฟน โดยเมื่อสั่งงานแล้วสถานะใน Server จะเปลี่ยนเป็น Lock หรือ Unlock ตามผู้ใช้งานแล้วส่งไปที่ตัวรถยนต์ เมื่อทำตามคำสั่งเสร็จก็จะส่งสถานะไปที่ Server เมื่อได้ค่าสถานะดังกล่าวแล้วก็จะส่งสถานะไปหา User แล้ว User(ผู้ใช้งาน) ก็จะสามารถรู้สถานะของรถยนต์ได้ และส่วนเสริมคือส่วน GPS ซึ่ง GPS จะมีค่าอยู่ในเซิร์ฟเวอร์ โดยมีค่า Longitude และ Latitude อยู่

3.2 Flow Chart

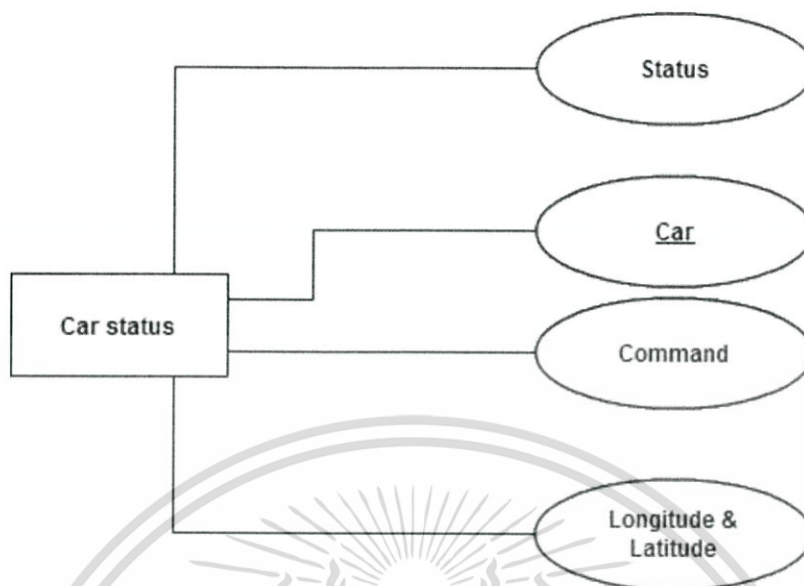


รูปภาพที่ 3.2 Flow Chart การทำงานของระบบ

รูปภาพที่ 3.2 แสดงถึงลักษณะการทำงานของระบบในรูปแบบ Flowchart โดยเริ่มจากระบบจะทำการเช็คสถานะของรถยนต์จาก database ของ web server จากนั้นระบบจะแสดงผลออกทาง Android โดยค่าที่รับจะมาจาก web server ถ้าค่า status = 1 จะแสดงผลออกมาว่ารถยนต์ไม่ได้ล็อค แต่ถ้า status = 2 จะแสดงผลออกมาว่ารถยนต์ล็อค และ จากนั้นระบบจะทำการกลับสถานะเดิม และ รอรับคำสั่งจาก user โดยถ้า user สั่งให้รถยนต์ปลดล็อค จะส่งค่า command = 1 และ ถ้า user สั่งให้รถยนต์ล็อค จะส่งค่า command = 2 โดยทุกครั้งที่มีการสั่งจะส่งสถานะไปยังเซิร์ฟเวอร์ทุกครั้ง เพื่อเช็คสถานะของรถยนต์ในขณะที่ใช้งาน และระบบจะมีการเช็คค่าสถานะของ GPS โดยการอ่านค่าจะไปอ่านค่าจากเซิร์ฟเวอร์ โดยตัวแอนดรอยด์จะอ่านค่า Longitude และ Latitude ทำให้รู้สถานที่รถยนต์ของผู้ใช้งาน และยังมีส่วน Run On Background ซึ่งมีการเช็คความเร็ว Km/Hr ถ้าเกินความเร็วที่กำหนดจะมีการแจ้งเตือนทางแอปพลิเคชันเพื่อบอกว่ารถยนต์มีการเคลื่อนที่ และทำให้ผู้ใช้งานรู้สถานะเพิ่มเติมทางรถยนต์มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลบน Web Server



รูปภาพที่ 3.3 ฐานข้อมูลของระบบบน Web Server

รูปภาพที่ 3.3 แสดงถึงฐานข้อมูลซึ่งเมื่อ User(ผู้ใช้งาน) จะสั่งงานผ่าน Application ในสมาร์ทโฟน แล้วจะทำการส่งค่าเข้า Server ไปแก้ไขสถานะของรถยนต์และตอบรับไปหา User(ผู้ใช้งาน) โดยฐานข้อมูลมี 3 Attribute คือ Car, Status และ Command โดยจะเริ่มจากมี Command ซึ่งเป็นค่าที่ฝั่งรถยนต์ทำการตรวจสอบรอรับคำสั่งจากสมาร์ทโฟน ถ้าค่าสถานะของ Command ไม่เท่ากับ Status รถยนต์ก็จะทำตามค่าของ Command และเปลี่ยนค่าของ Status ให้ถูกต้อง และในส่วนของ Status สมาร์ทโฟนจะทำการเช็คสถานะจากค่าของ status และจะแสดงผลส่วนเสริมคือส่วน Longitude และ Latitude ที่เพิ่มมาในเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้รู้ค่า Location ของรถยนต์ผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

ผลการทดลองในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงผลการทดลองต่างๆที่เป็นผลลัพธ์จากการทำโครงการระบบป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์ โดยจะแบ่งเป็นผลการทดลองตามหมวดหมู่เป็นสามส่วนคือ ทดสอบการใช้งานระบบล็อกและระบบเช็คสถานะรถยนต์ผ่านแอปพลิเคชันและในส่วนที่สองทดสอบการใช้งานระบบ GPS และระบบ Tracking และส่วนที่สามทดสอบการใช้งานระบบแจ้งเตือน

4.1 ทดสอบการใช้งานระบบล็อกรถยนต์ผ่านแอปพลิเคชัน

จุดประสงค์

- เพื่อศึกษาและทดสอบระบบการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชัน

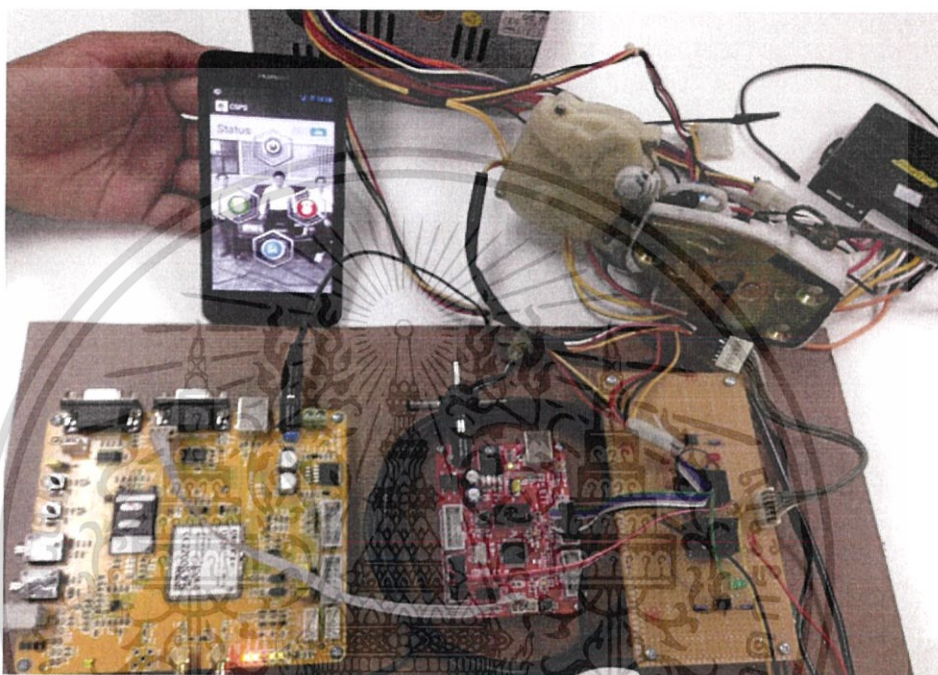
อุปกรณ์ที่ใช้

- ET-BASE-AVR-EASY32U4
- ET-3G UC20
- Proto Board
- Smart eye (ระบบของรถยนต์)
- สมาร์ทโฟน

วิธีการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

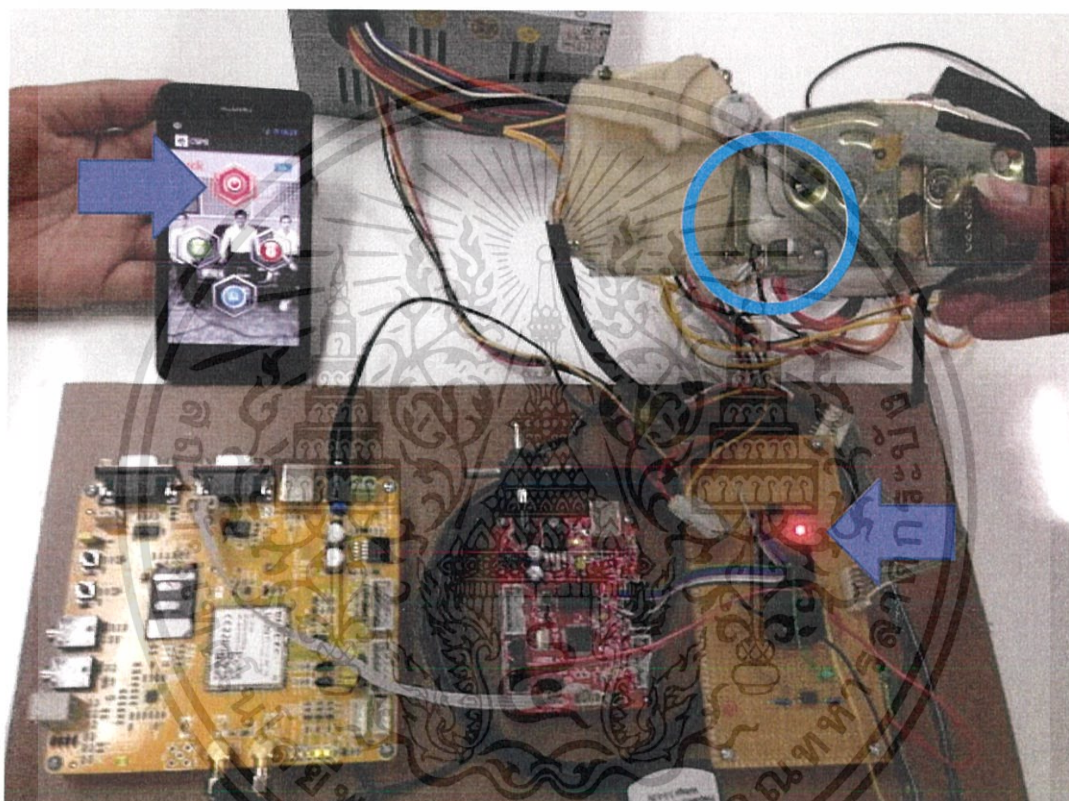
1. ทำการทดลองใช้งานโดยการต่อบอร์ดเข้ากับ Central Lock ตามรูปภาพเพื่อเช็คการส่งค่าจากสมาร์ทโฟน โดยตอนเริ่มใช้งานจะมีการต่ออุปกรณ์ดังรูปภาพที่ 4.1



รูปภาพที่ 4.1 การเริ่มต้นการทำงานของบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

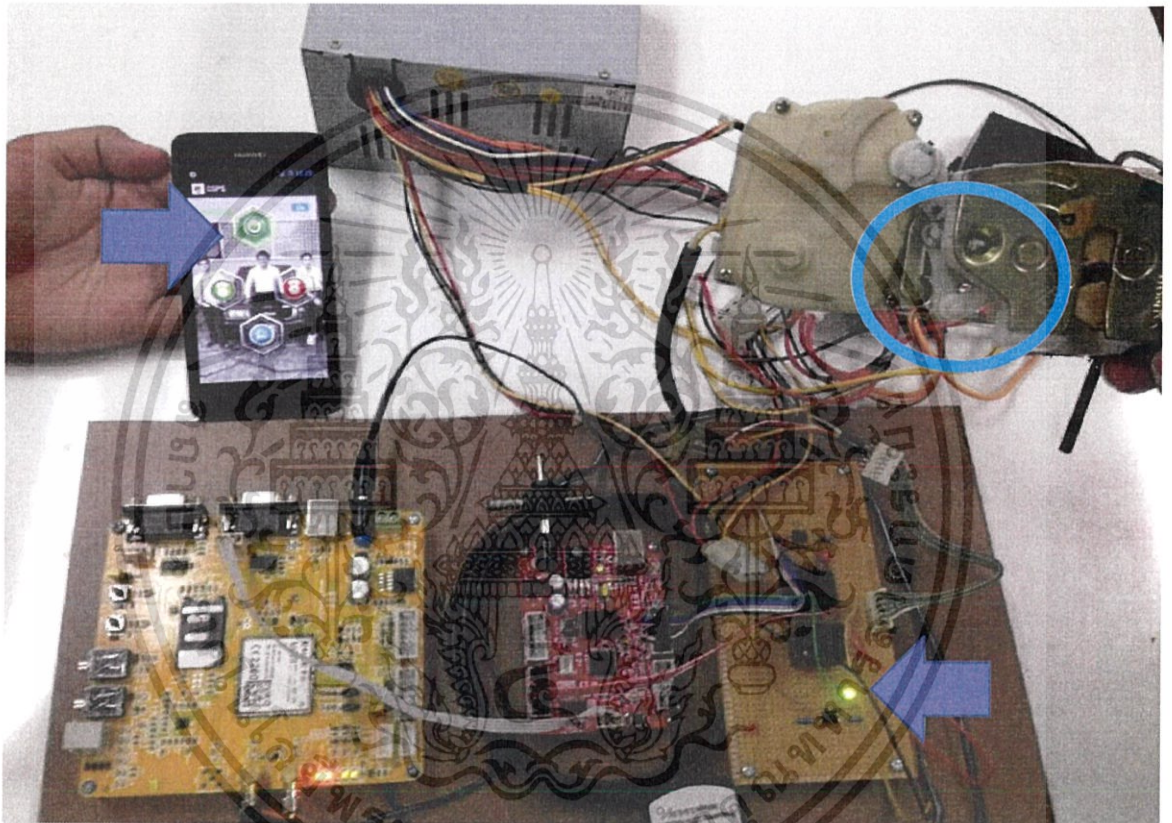
2. การตั้งค่าตั้งต้นจะอยู่ในสถานะ Lock สังเกตจากไฟ LED ในภาพ LED จะอยู่ในสถานะ Lock (สีแดง) และ Central Lock อยู่ในสถานะ Lock โดยจะเริ่มทดสอบโดยการกดปุ่ม Unlock ที่ตัวแอปพลิเคชันและเช็คไฟ LED และกลไกล็อกจะอยู่ในสภาพตั้งขึ้นดังรูปภาพที่ 4.2



รูปภาพที่ 4.2 การทำงานของบอร์ดในสถานะ Lock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทดสอบการใช้งานโดยการส่งคำสั่ง Unlock ไปยังบอร์ดการทำงานและเช็คสถานะที่ได้จากหลอดไฟ LED โดยหลอดไฟที่ได้จะเป็นสีเขียวแสดงว่าอยู่ในสถานะ Unlock และ Central Lock อยู่ในสถานะ Unlock และกลไกล็อกจะอยู่ในสภาพกดลงเป็นการแสดงว่าการส่งคำสั่งสำเร็จดังรูปภาพที่ 4.3



รูปภาพที่ 4.3 การทำงานของบอร์ดในสถานะ Unlock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ทดสอบการใช้งานระบบ GPS และระบบ Tracking

จุดประสงค์

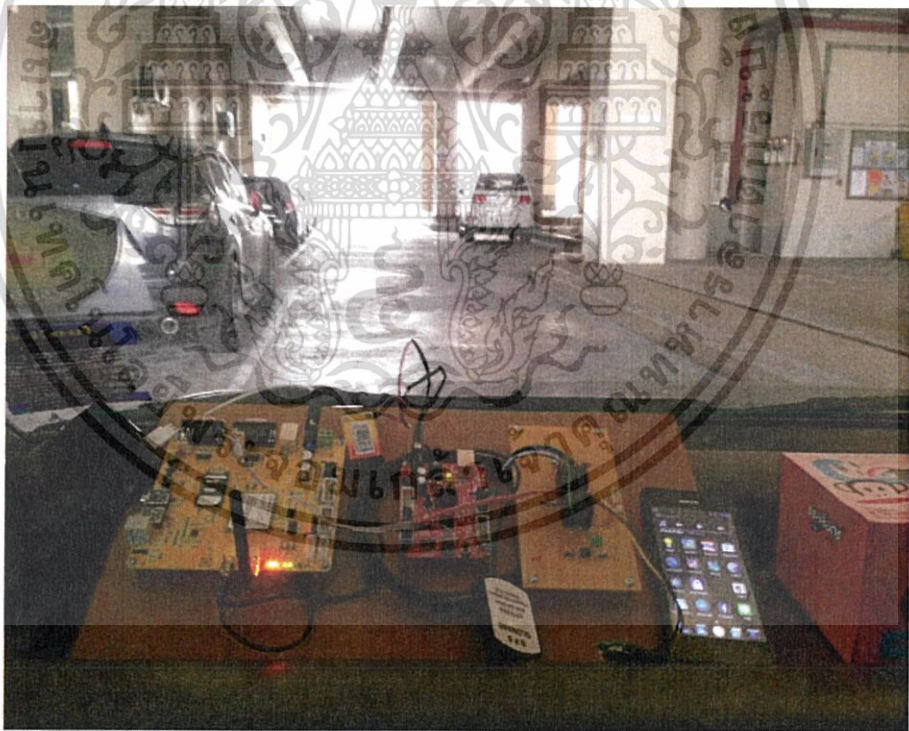
- เพื่อศึกษาการใช้งาน GPS ผ่านแอปพลิเคชัน

อุปกรณ์

- สมาร์ทโฟน
- ET-BASE-AVR-EASY32U4
- ET-3G UC20
- GPS Antenna

วิธีการทดลอง

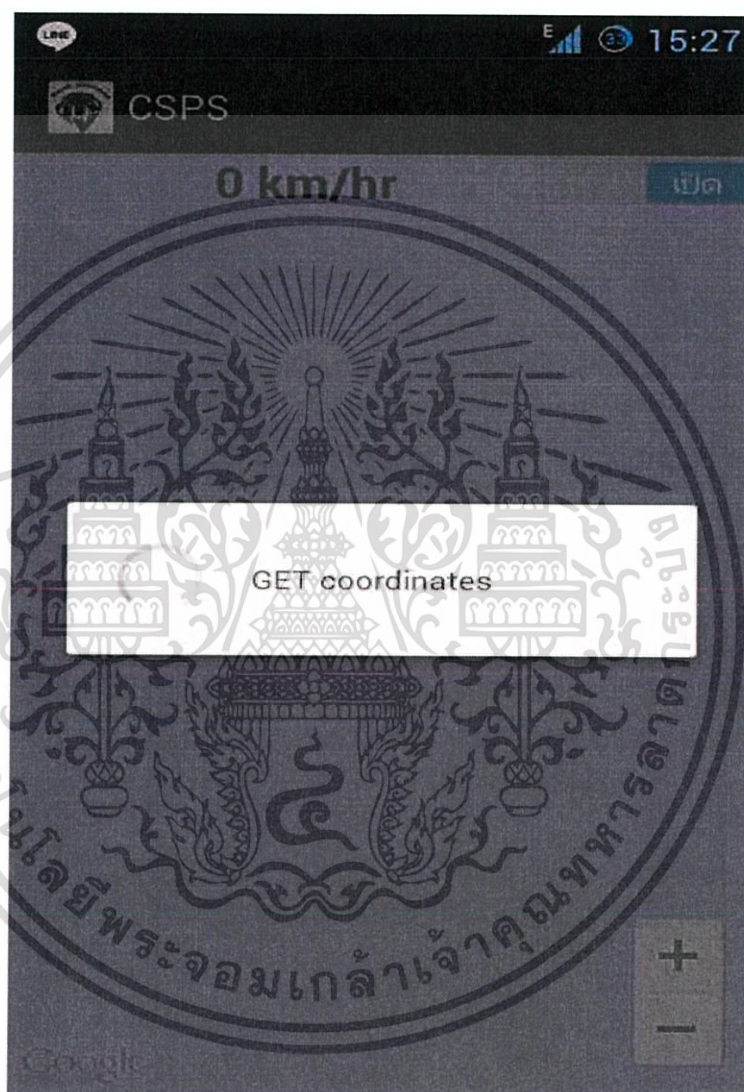
1. ลองเปิดแอปพลิเคชัน GPS ในสมาร์ทโฟนเพื่อใช้งาน ดังรูปภาพที่ 4.4



รูปภาพที่ 4.4 ทดสอบ GPS หน้าเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

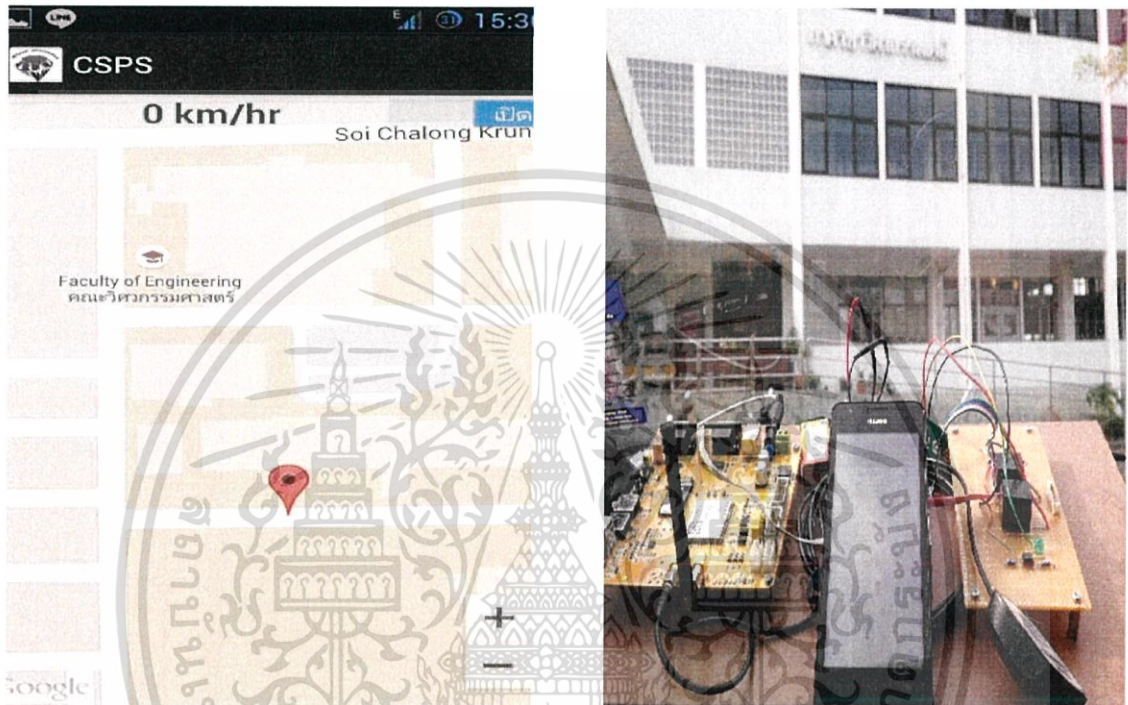
2. เมื่อกดปุ่ม GPS ข้างล่างเพื่อเช็คสถานที่ของรถยนต์จะต้องรอค่า โดยจะทำการหาค่า Longitude และ Latitude ที่ตัว GPS อยู่ ดังรูปภาพที่ 4.5



รูปภาพที่ 4.5 ทดสอบ GPS โดยการรอค่า Longitude และ Latitude

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อ GPS ได้รับค่า Longitude และ Latitude แล้วจะทำการหาตำแหน่งที่ตั้งของ GPS และแสดงสถานที่ปัจจุบันที่ GPS อยู่ โดยได้มาอยู่ที่ตึกภาควิชาวิศวกรรมเคมีดังภาพรูปที่ 4.6



รูปภาพที่ 4.6 ทดสอบ GPS และทดสอบระบบ Tracking

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โดยเราสามารถเช็คค่า GPS ที่ได้ผ่านทางแผนที่ ที่ขึ้นในขั้นตอนที่ 3 และเช็คค่าได้จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ได้มีการเก็บค่า Longitude และ Latitude ดังรูปภาพที่ 4.7

+ Options		car	status	command	latitude	longitude	speed	notification
←	T							
📄	✎ Edit	🔗	🔗	🔗	🔗	🔗	🔗	🔗
	Inline Edit	📄	📄	📄	📄	📄	📄	📄
	Copy	🗑️	🗑️	🗑️	🗑️	🗑️	🗑️	🗑️
	Delete	cameo 1	1		13.7262	100.7724	0	0

รูปภาพที่ 4.7 ค่า Longitude และ Latitude



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ทดสอบการใช้งานระบบการแจ้งเตือน

จุดประสงค์

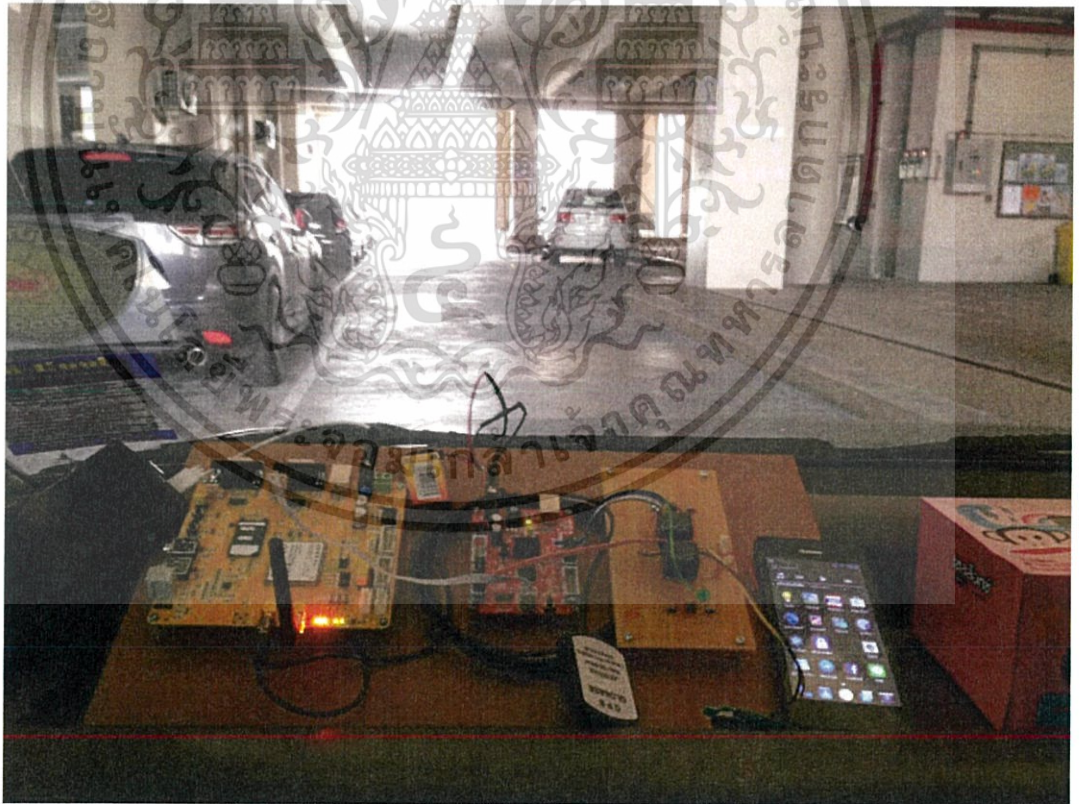
- เพื่อศึกษาการการทำงานในเรื่องของ On Background

อุปกรณ์

- สมาร์ทโฟน
- ET-BASE-AVR-EASY32U4
- ET-3G UC20
- GPS Antenna

วิธีการทดลอง

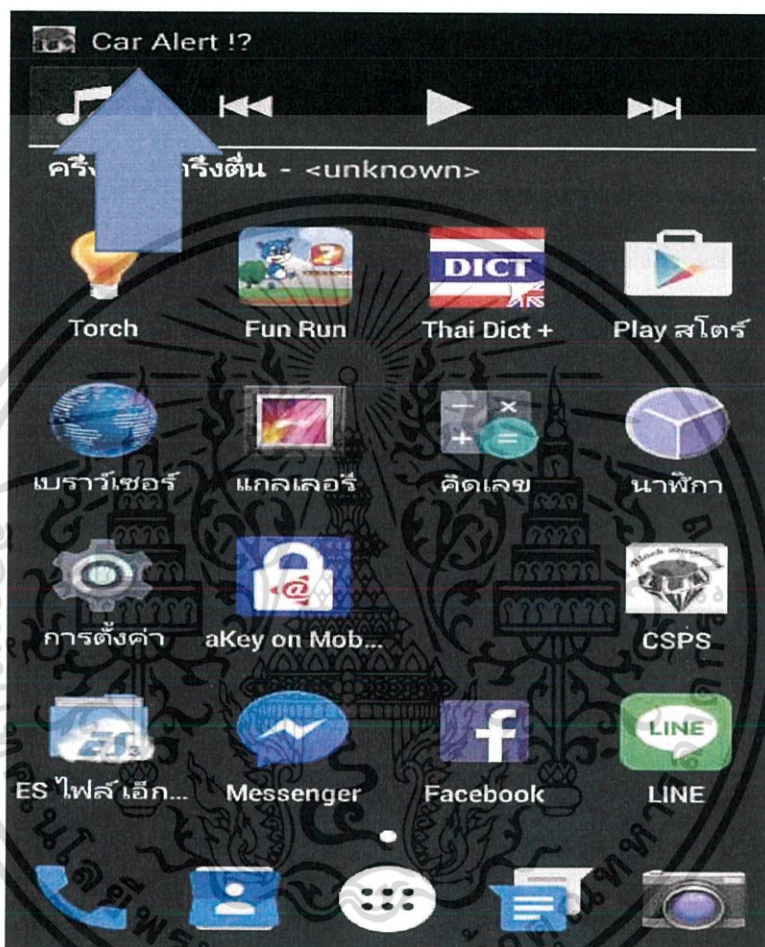
1. ทดสอบการแจ้งเตือนโดยเริ่มจากหน้าแอปพลิเคชันโดยมีค่าที่เริ่มต้นจะเป็นดังรูปภาพที่ 4.8



รูปภาพที่ 4.8 ทดสอบระบบแจ้งเตือน หน้าเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

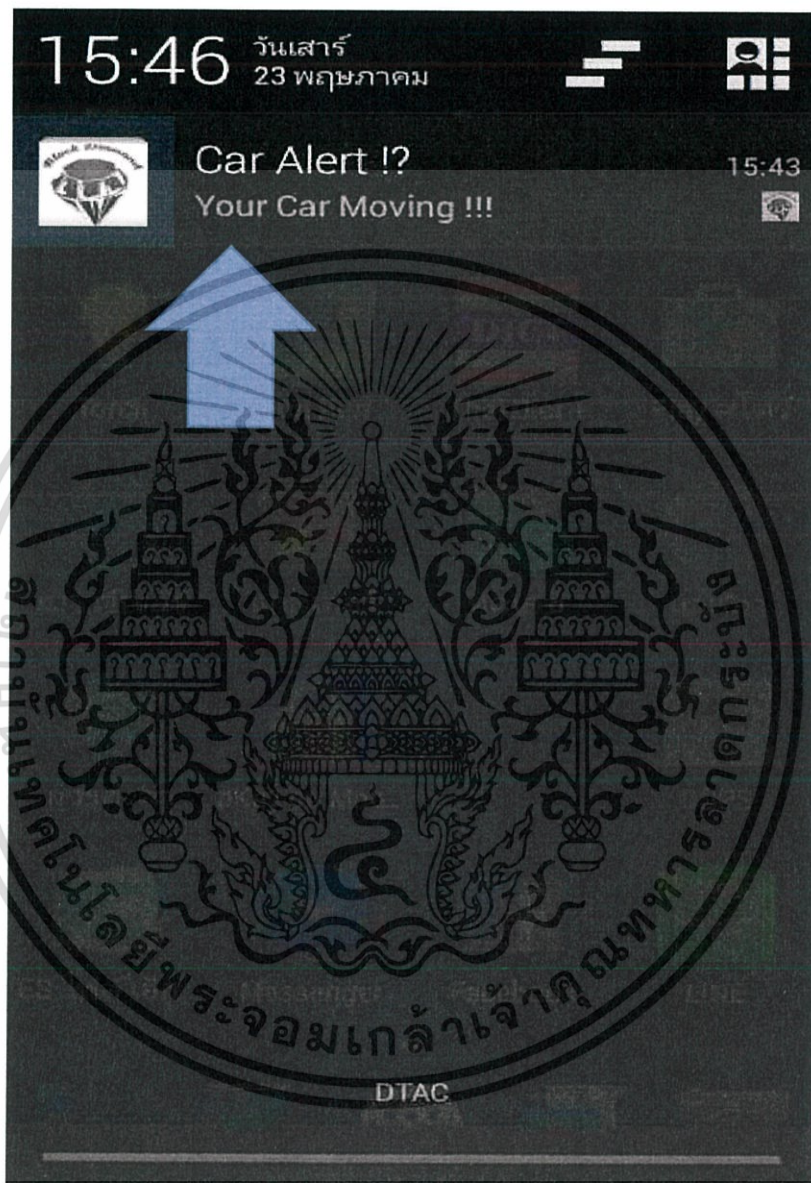
2. เมื่อมีการเคลื่อนที่ของรถยนต์เกิดขึ้นจะมีการแจ้งเตือนที่สมาร์ตโฟนของผู้ใช้งานและมีเสียงเตือนดังรูปภาพที่ 4.9



รูปภาพที่ 4.9 ทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

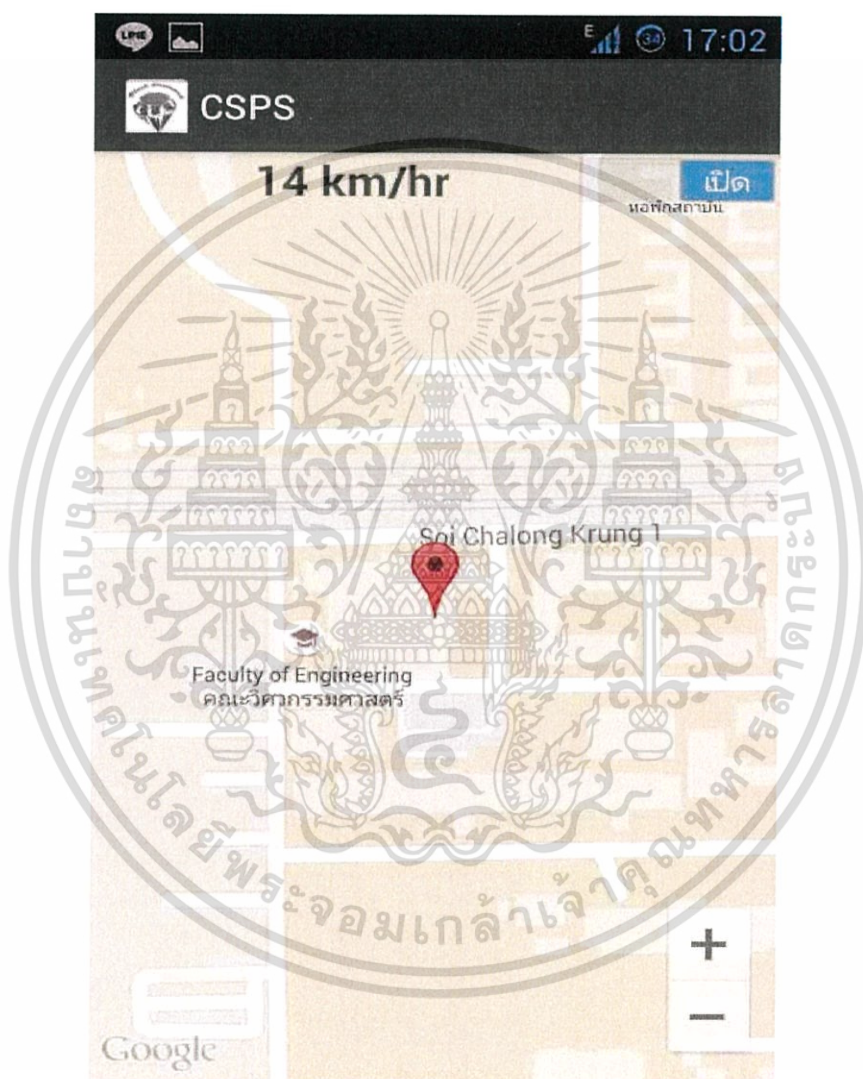
3. สามารถใช้การแจ้งเตือนได้ผ่านการเลื่อนหน้าจอลงมาดูจะเห็นดังรูปภาพที่ 4.10



รูปภาพที่ 4.10 ทดสอบระบบแจ้งเตือนโดยดูจากรายการการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โดยสามารถเช็คความเร็วที่ได้จากในหน้า GPS โดยจะตัวแอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนเมื่อรถเคลื่อนที่เกินความเร็วที่กำหนดไว้ โดยได้กำหนดไว้ที่ 10 KM/HR โดยได้มาจอดที่หน้าตึก 12 ชั้น ดังรูปภาพที่ 4.11 และมีความเร็ว 14 KM/HR



รูปภาพที่ 4.11 ทดสอบระบบแจ้งเตือนและเช็คความเร็วเมื่อเกิดการแจ้งเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทวิจารณ์และสรุปผล

5.1 สรุปผลดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์นี้เกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยทางรถยนต์ ที่สามารถป้องกันการโจรกรรมทางรถยนต์และยังสามารถสั่งงานระบบผ่าน Application ใน Android ได้เพื่อให้ผู้ใช้งานไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับรถยนต์ของผู้ใช้งานทั้งสะดวกและออกแบบเพื่อการใช้งานอย่างง่าย โดยตัว Application จะแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

ส่วนของระบบสั่งงานการ Lock & Unlock ของรถยนต์ ที่จะสามารถสั่งงานให้รถยนต์ Lock หรือ Unlock ได้เมื่อใช้งาน โดยเพื่อให้ผู้ใช้งานบางท่านที่ลืมล็อกรถยนต์ สามารถล็อกรถยนต์ได้จากระยะไกลและไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับรถยนต์ของผู้ใช้งาน และยังสามารถใช้งานปุ่ม Unlock เมื่อต้องการให้บุคคลอื่นที่ไม่ใช่ผู้ใช้งานเข้าไปในรถยนต์ได้ด้วย

ส่วนของตัวเช็คสถานะของรถยนต์ โดยส่วนนี้จะเป็นส่วนของการเช็คสถานะของรถยนต์ว่าผู้ใช้งานได้ล็อกรถยนต์หรือยัง และยังช่วยในการป้องกันการโจรกรรมได้อีกด้วย โดยถ้ามีการโจรกรรมเกิดขึ้น ทาง Application จะแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน Application ทำให้ผู้ใช้งานไปที่รถยนต์ได้ทันที

ส่วนของตัว GPS โดยส่วนนี้จะเป็นการแจ้ง Location ของผู้ใช้งานว่ารถยนต์ของผู้ใช้งานอยู่ส่วนไหนของแผนที่โลก โดยการใช้ผ่าน Google Map

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขในการพัฒนาโครงการ

5.2.1 ปัญหาที่พบ

- เนื่องจาก Application ที่ใช้งานมีปัญหาทางด้าน Coding ทำให้ไม่สามารถนำปุ่มเช็คสถานะและปุ่ม Lock & Unlock อยู่ในหน้า Interface เดียวกันได้ เพราะว่าโค้ดที่ใช้งานไม่สามารถเรียกฟังก์ชันมาใช้งานพร้อมกันได้ ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลง Interface เพิ่มเติม

- ด้านฮาร์ดแวร์ค่อนข้างยุ่งยากเนื่องจากต้องทำการต่ออุปกรณ์หลายอย่างเข้าด้วยกัน ทำให้ต้องซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติมมาก ซึ่งสิ้นเปลืองงบประมาณ

- ด้านเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานซึ่งใช้เซิร์ฟเวอร์ของสถาบัน บางทีมีปัญหาการปิดปรับปรุงค่อนข้างบ่อยทำให้บางทีไม่สามารถทดลองการใช้งานในการเชื่อมต่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 แนวทางแก้ไข

- การแก้ไขทางด้าน Application โดยทำการเพิ่มหน้า Interface เข้าไปอีกหน้าหนึ่งหน้า เพื่อลดไปยังการสั่งงาน Lock & Unlock ซึ่งทำให้สามารถใช้งานการสั่งงานได้
- เนื่องจากฮาร์ดแวร์บางส่วนค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จึงต้องคิดและวิเคราะห์ต่อการซื้อฮาร์ดแวร์ค่อนข้างมากและด้วยงบประมาณที่จำกัด ทำให้ต้องมีการขอทุนเพิ่มเติมในการซื้ออุปกรณ์ต่างๆ
- ในการทดลองการใช้งานบางที่ถ้าเซิร์ฟเวอร์มีปัญหาต้องเปลี่ยนการใช้งานไปเซิร์ฟเวอร์อื่นที่มีสถานะออนไลน์อยู่หรือรองกว่าเซิร์ฟเวอร์สถาบันจะสามารถใช้งานได้

5.2.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

โครงการชิ้นนี้ การออกแบบและการทำงานสามารถใช้งานได้ดีและเหมาะแก่ผู้มีรถยนต์ทุกคน แต่ก็ยังมีข้อด้อยหลายประการ เนื่องจากตัวโครงงาน Hardware ค่อนข้างจำกัด ถ้าในอนาคตสามารถเพิ่ม Function อื่นๆได้อีกมาก เช่น ระบบการดักฟัง ระบบCommunication ต่างๆกับผู้ใช้งาน เป็นต้น และตัวโครงงานยังใช้งานได้แค่ในระบบ Android ถ้ามีในระบบปฏิบัติการ IOS ด้วย ผู้ใช้งานก็จะสามารถใช้งานได้สะดวกและง่ายมากขึ้น และตัวโปรเจคสามารถนำไปใช้งานกับยานพาหนะอื่นๆได้ด้วย ถ้าสามารถต่อเข้ากับกล่องของยานพาหนะนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] Arduino
Available: <http://www.myarduino.net/article>
- [2] ETT Base AVR Easy32U4
Available: <http://www.ett.co.th/prod2014/AVR-EASY32U4/ET-BASE-AVR-EASY32U4.html>
- [3] ETT 3G UC20
Available: <http://www.ett.co.th/prod2014/ET-3G%20UC20/ET-3G%20UC20.html>
- [4] Android
Available: <http://www.akexorcist.com/>
<http://www.thaicreate.com/mobile/android.html>
- [5] Android Coding
Available: <http://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-element.html>
- [6] Android data
Available: <http://androidthai.in.th/>
- [7] Android Function
Available: <http://www.function.in.th/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

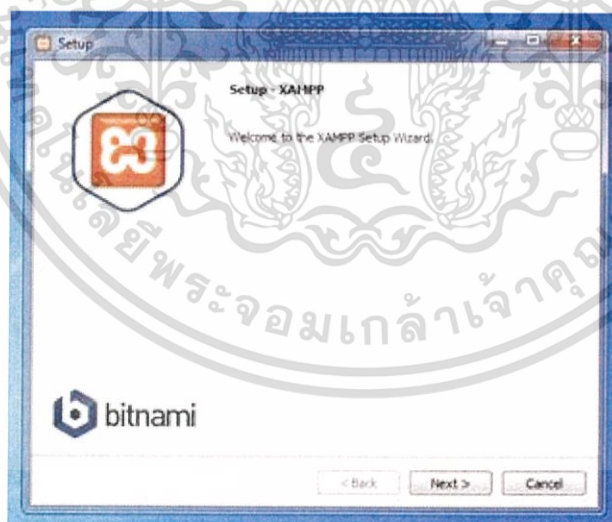
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Xampp

1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Xampp สามารถดาวน์โหลดเวอร์ชันล่าสุดได้จากเว็บ

<https://www.apachefriends.org>

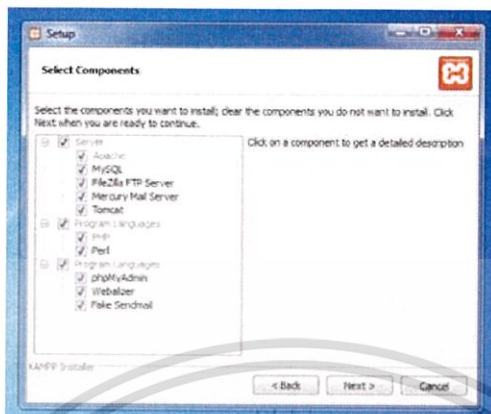


2. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จแล้วทำการติดตั้งโปรแกรมโดยการ Double Click จะพบหน้าต่างการติดตั้ง กด NEXT

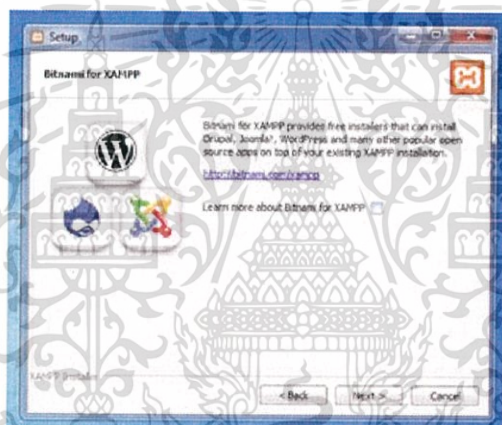


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

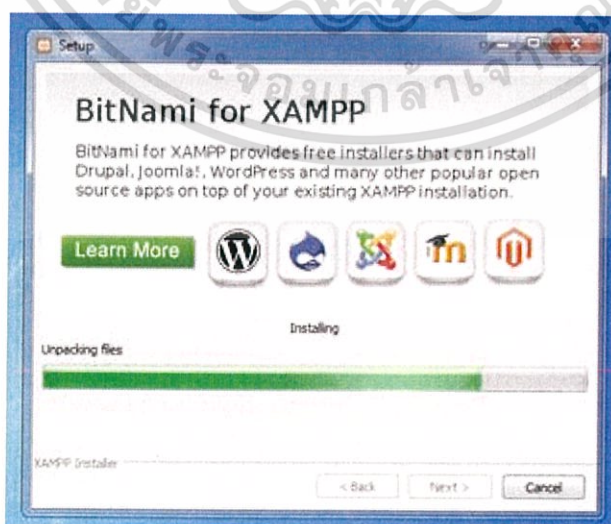
3. เมื่อผ่านหน้าต่างดังกล่าวแล้วจะแสดงตัวเลือกให้เราเลือก กด NEXT เพื่อไปขั้นตอนต่อไป



4. เมื่อเลือกตัวเลือก ที่ต้องการแล้วกด NEXT จะมี Add-on ให้ติดตั้ง

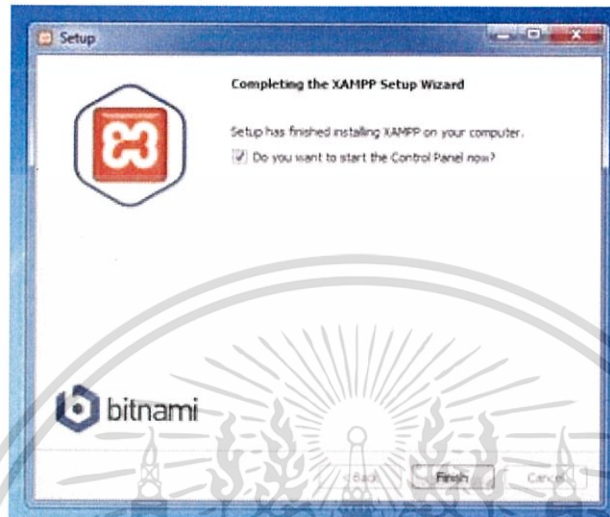


5. รอโปรแกรมติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.เมื่อติดตั้งสำเร็จจะเป็นหน้าต่างดังรูป



7.ลองเปิดโปรแกรมใช้งานจะได้เป็นหน้าต่างดังกล่าว



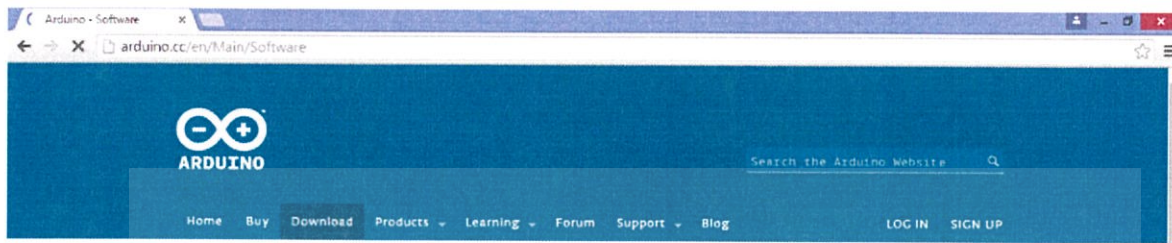
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Arduino

1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Arduino สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมเวอร์ชันล่าสุด จากเว็บ www.arduino.cc/en/Main/Software



Download the Arduino Software



2. กดปุ่ม JUST DOWNLOAD เพื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรม



Contribute to the Arduino Software

Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible.) Learn more on how your contribution will be used



SINCE MARCH 10TH 2015, THE ARDUINO IDE HAS BEEN DOWNLOADED SO MANY TIMES IMPRESSIVE! THIS IDE IS NO LONGER JUST FOR ARDUINO BOARDS. HUNDREDS OF COMPANIES AROUND THE WORLD ARE USING IT TO PROGRAM THEIR DEVICES, INCLUDING COMPATIBLES, CLONES, AND EVEN COUNTERFEIT. YOU CAN HELP ACCELERATE THE DEVELOPMENT OF THE ARDUINO IDE BY CONTRIBUTING TOWARDS THE EFFORT OF MAKING IT BETTER.

\$3 \$5 \$10 \$25 \$50 OTHER

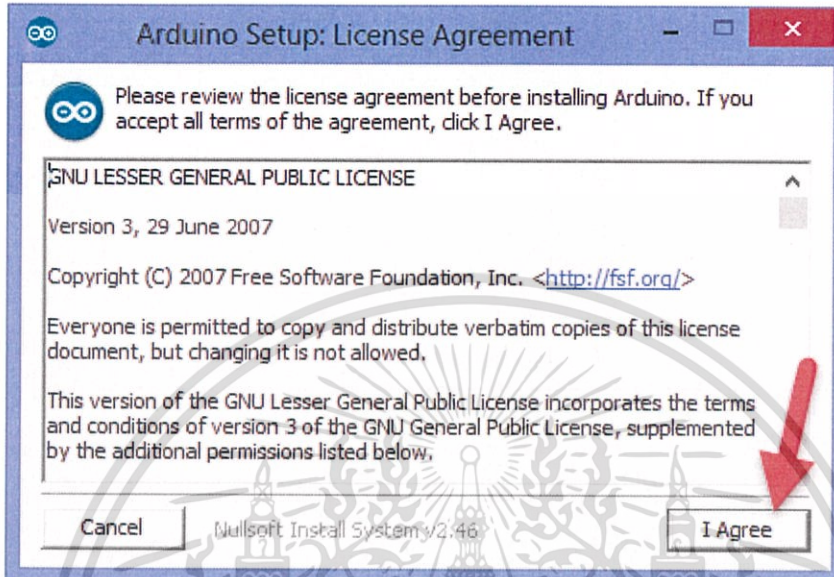
JUST DOWNLOAD

CONTRIBUTE & DOWNLOAD

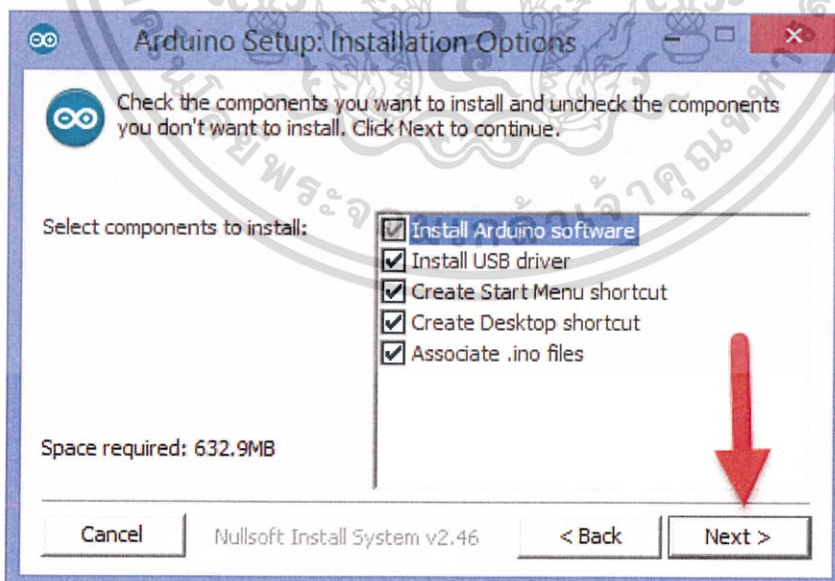
Resolving host...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลังจาก Download เสร็จเรียบร้อย เปิดโปรแกรมที่โหลดโดยการ Double Click เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะเป็นดังรูป ให้กด I Agree ดังภาพ

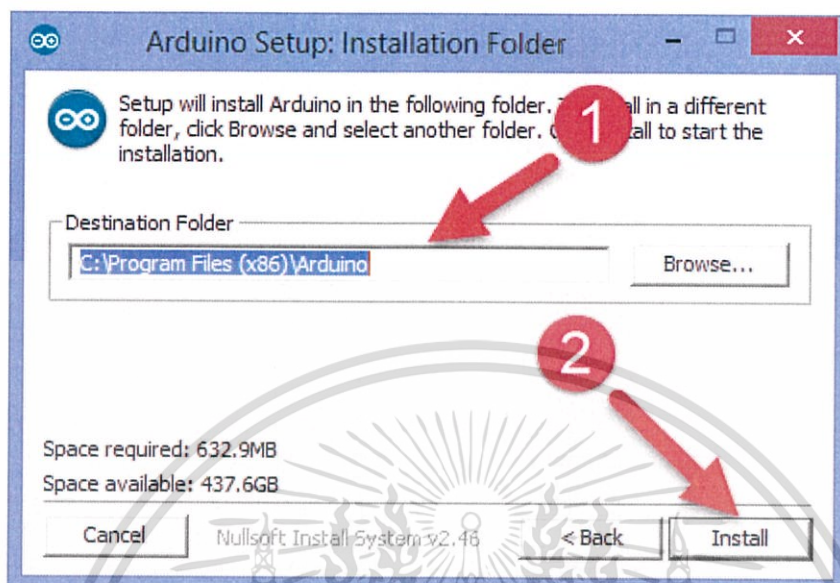


4. ทำการเลือกตัวเลือกที่ต้องการโดยสำหรับการใช้งานให้ครบทุกฟังก์ชันควรเลือกตัวเลือกทั้งหมด แล้วกดปุ่ม Next ตามลูกศร

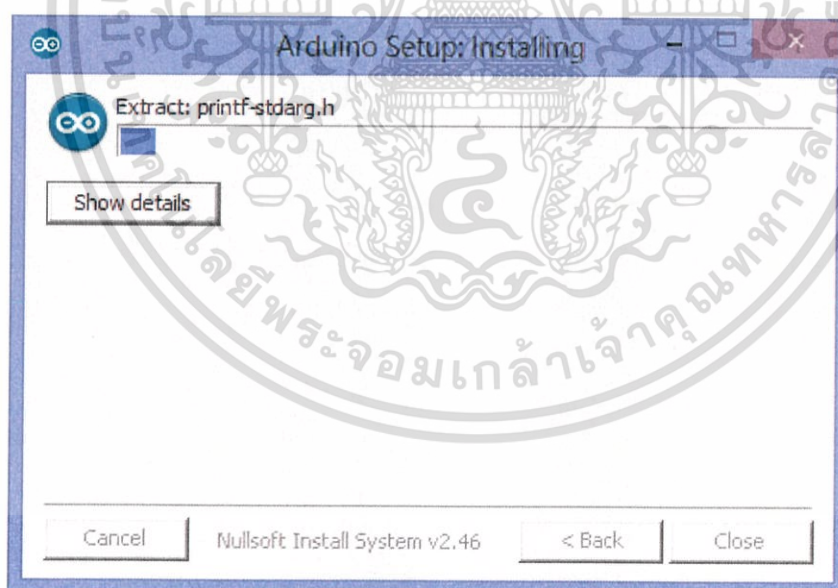


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เลือกพื้นที่จัดเก็บตัวโปรแกรม Arduino โดยกดที่ Browse เพื่อเลือก แล้วกดปุ่ม Install

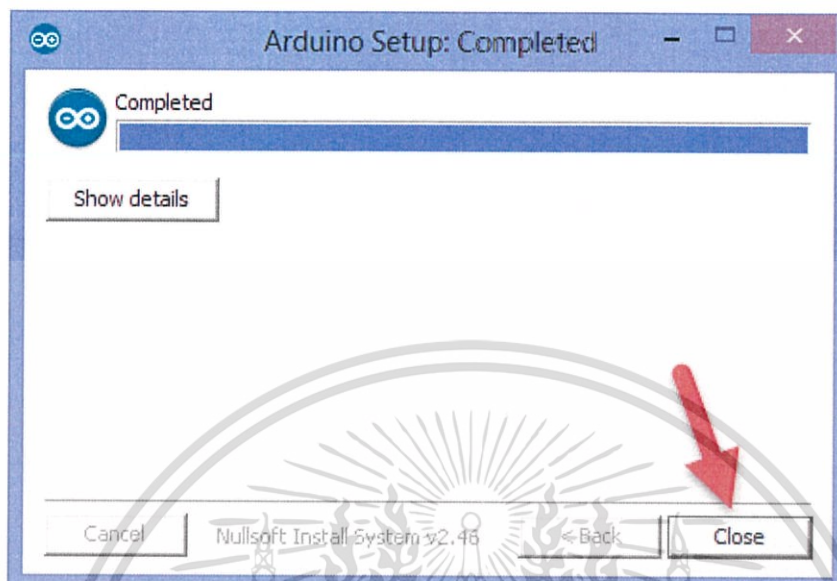


6. รอสัก 3-5 นาทีในการลงโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อลงโปรแกรมเสร็จเรียบร้อย จะมีคำว่า Completed และ กดปุ่ม Close เป็นอันเสร็จสมบูรณ์



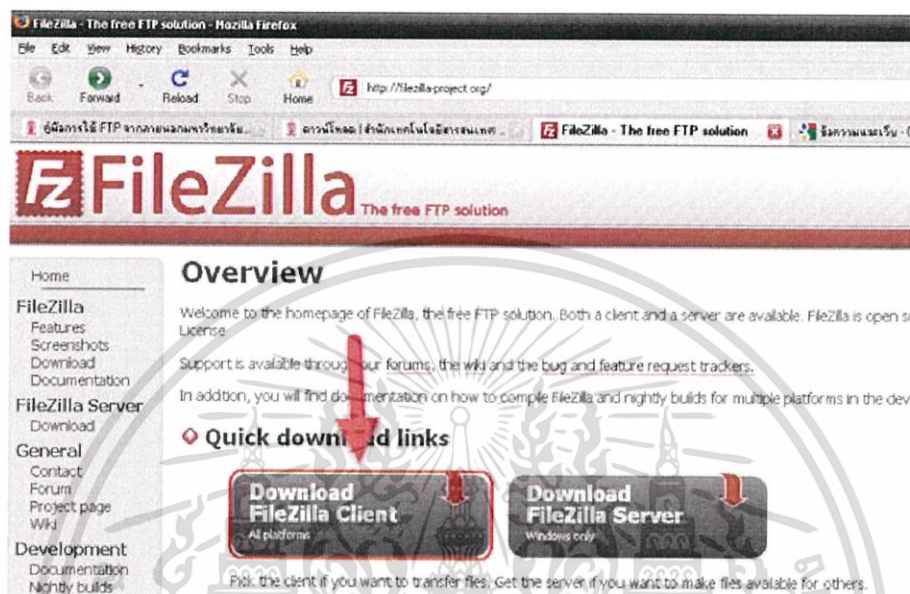
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



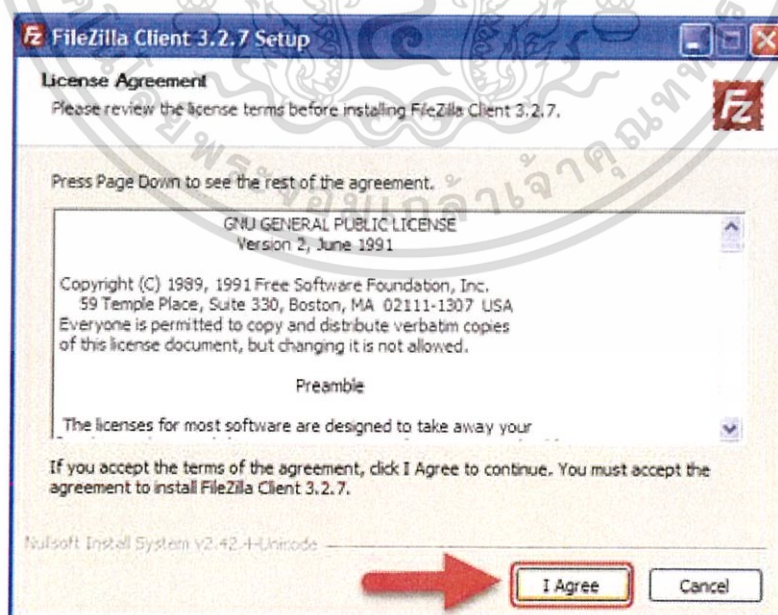
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการลงโปรแกรม FileZilla

1. ขั้นตอนการลงโปรแกรม FileZilla สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมเวอร์ชันล่าสุด จาก www.filezilla-project.org

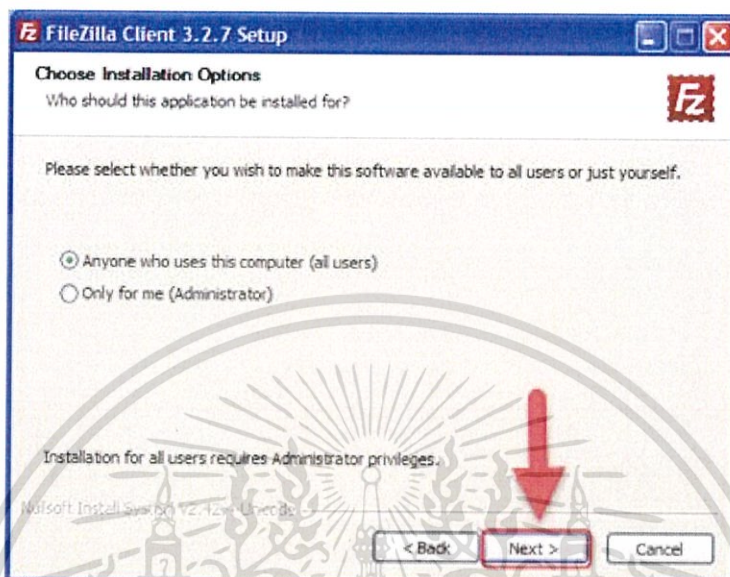


2. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้นให้ Double Click ที่ตัว Install จะได้หน้าต่างดังรูป และ กดปุ่ม I Agree

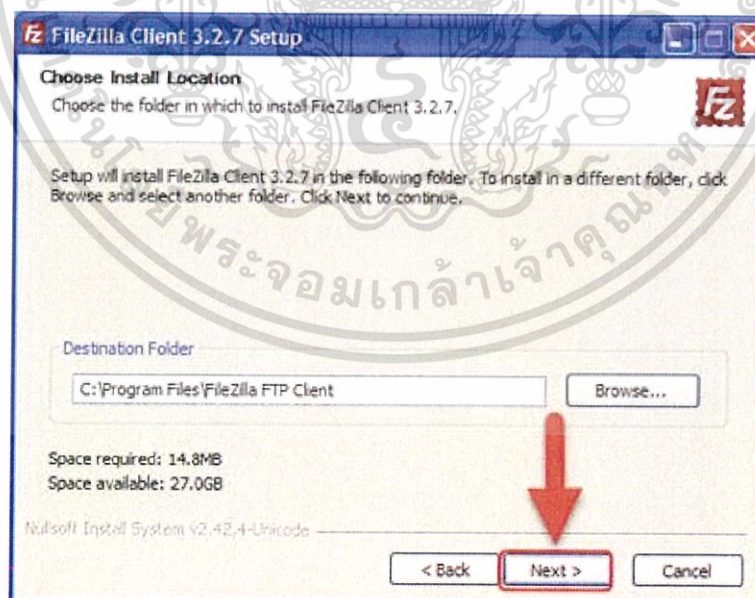


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตั้งค่าการใช้งานโปรแกรมโดยข้อแรกสำหรับ ALL User และข้อสองสำหรับการใช้งานเป็น Administrator พอเลือกแล้วกดปุ่ม Next

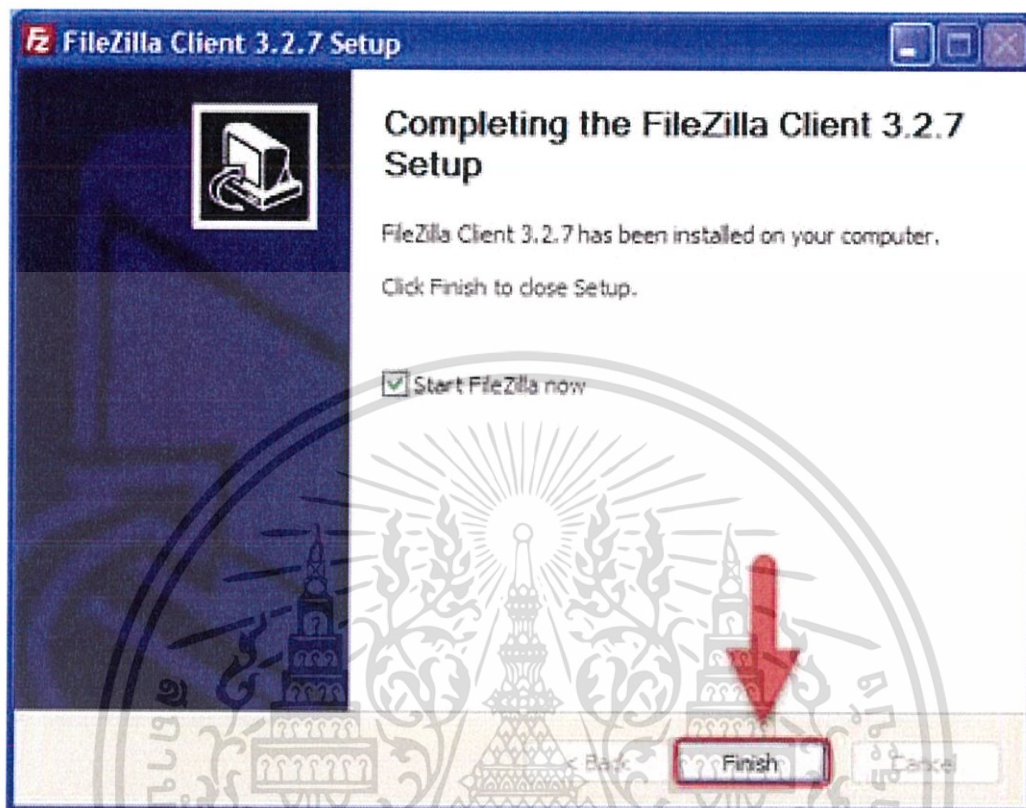


4. เลือกพื้นที่จัดเก็บตัวโปรแกรม FileZilla โดยสามารถกด Browse เพื่อเลือกพื้นที่การจัดเก็บโปรแกรมที่อื่นได้แล้วกดปุ่ม Next



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อโปรแกรมติดตั้งสมบูรณ์จะเป็นตามภาพ แล้วกดปุ่ม Finish เป็นอันเสร็จสมบูรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
(Eclipse)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

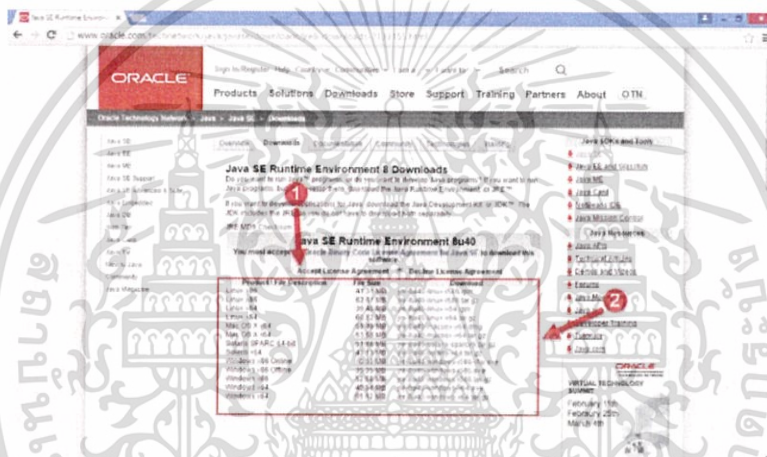
ขั้นตอนการลงโปรแกรม Eclipse

ก่อนจะลงโปรแกรม Eclipse จำเป็นต้องเตรียมเนื้อที่สำหรับตัวโปรแกรม Eclipse ก่อนลง เนื่องจากตัวโปรแกรมค่อนข้างใหญ่และถ้าลง Drive ไหนก็ควรจะใช้งานใน Drive ดังกล่าวไม่ควรย้าย หรือ เปลี่ยนที่พื้นที่จัดเก็บของตัวโปรแกรม มิฉะนั้นอาจเกิดปัญหาตามมามากมาย โดยจากการลง JRE

ก่อนที่จะติดตั้ง Eclipse ต้องลงโปรแกรม JRE ก่อนจึงจะสามารถติดตั้ง Eclipse ได้

1. ขั้นตอนการลงโปรแกรม JRE สามารถดาวน์โหลดตัวโปรแกรมล่าสุดจาก

www.oracle.com

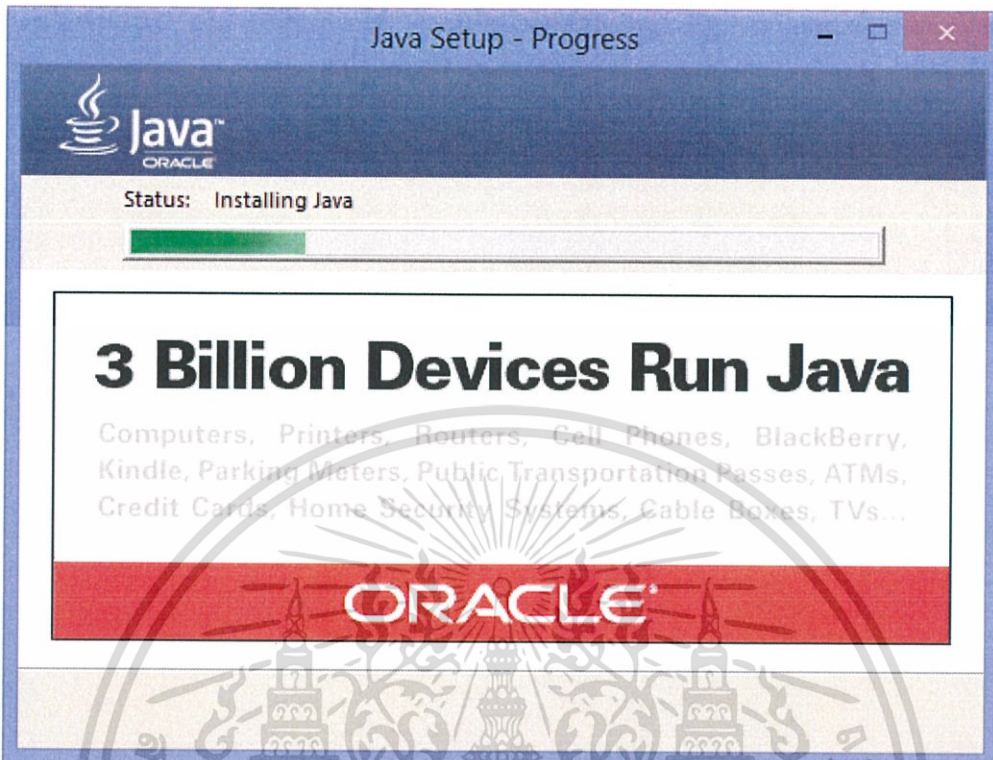


2. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จ เปิดตัว Install มาโดยการ Double Click โดยจะสามารถเลือกพื้นที่จัดเก็บข้อมูลได้โดยกดตรงลูกศรที่เลข 1 เมื่อเลือกแล้วกดปุ่ม Install

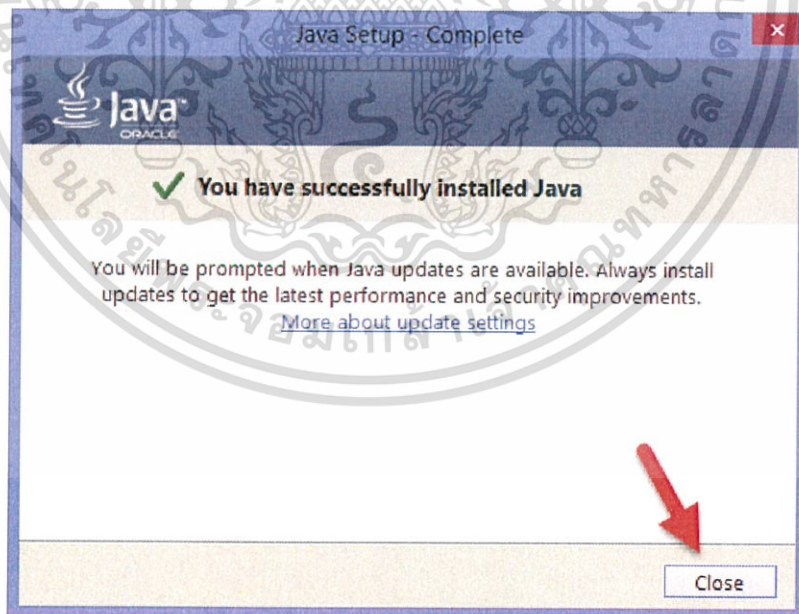


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อกด Install ให้รอการติดตั้ง JRE ดังรูป



4. เมื่อติดตั้งเสร็จ จะขึ้นดังรูป แล้วกดปุ่ม Close เป็นอันเสร็จสมบูรณ์

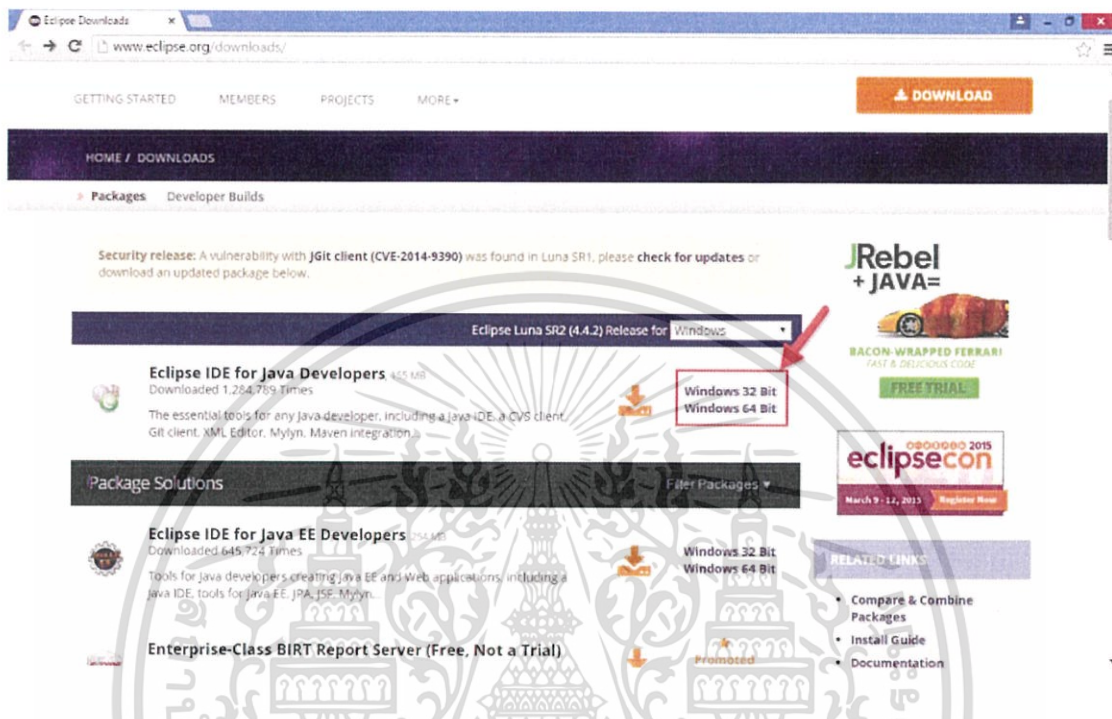


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

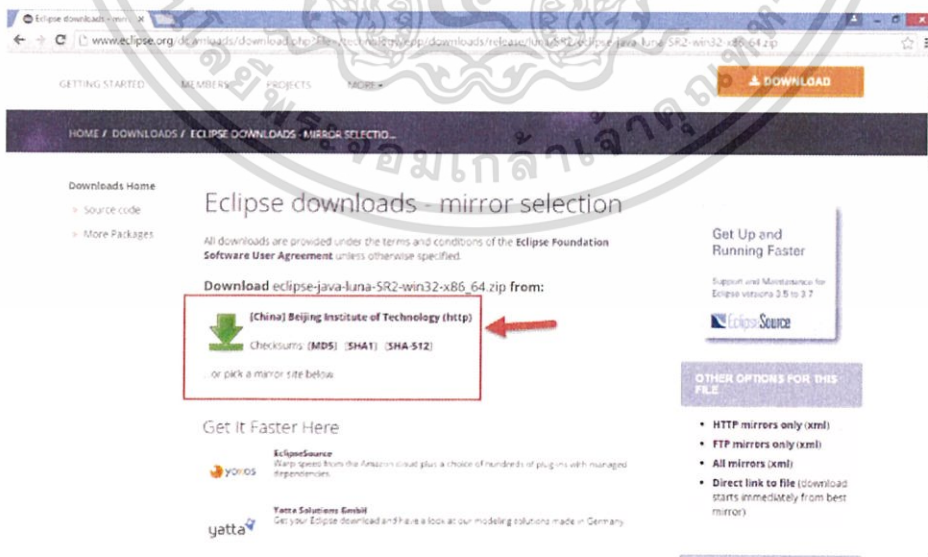
วิธีลงโปรแกรม Eclipse

1. ขั้นตอนการติดตั้ง Eclipse โดยสามารถดาวน์โหลดเวอร์ชันล่าสุดจากเว็บ

www.eclipse.org/download/ โดยเลือกตาม OS ที่ใช้งาน เช่น 32 หรือ 64 Bit



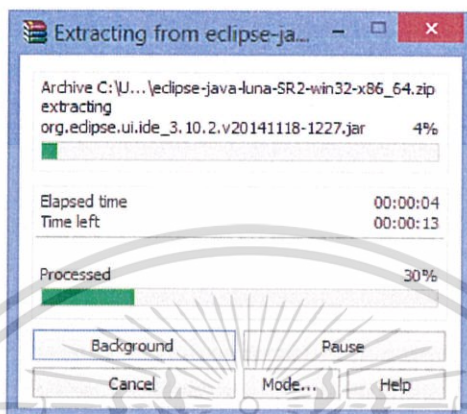
2. เลือกเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการดาวน์โหลดตัวโปรแกรม แนะนำให้เลือกสถานที่ที่ใกล้ที่สุด เพื่อให้สามารถดาวน์โหลดได้เร็วและมีความเสถียรที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จจะได้ไฟล์เป็นนามสกุล Zip ให้ทำการ Extract File ไปยังพื้นที่ ที่ต้องการจะจัดเก็บโปรแกรม Eclipse

Name	Date modified	Type	Size
eclipse	3/29/2015 4:49 PM	File folder	
eclipse-java-luna-SR2-win32-x86_64	3/29/2015 4:49 PM	WinRAR ZIP archive	158,363 KB

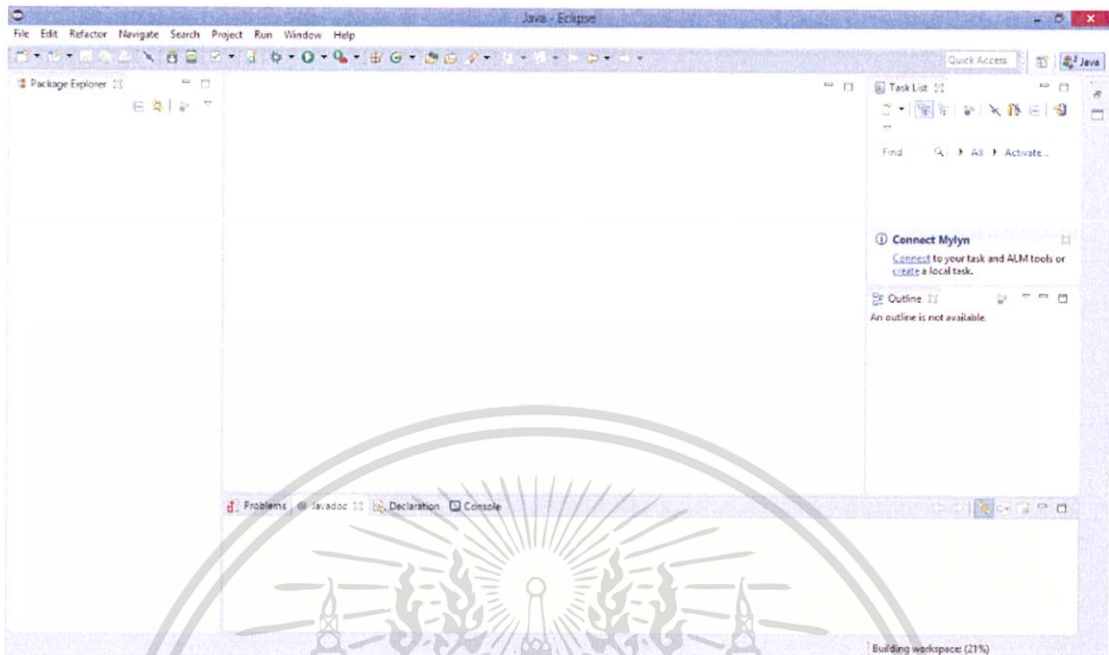


4. เมื่อทำการ Extract File สำเร็จจะมี Folder Eclipse ให้เข้าไปและจะพบ Icon ดังภาพ ให้ทำการ Double Click เข้าโปรแกรม Eclipse

Name	Date modified	Type	Size
configuration	2/19/2015 3:26 AM	File folder	
dropins	2/19/2015 3:26 AM	File folder	
features	2/19/2015 3:26 AM	File folder	
p2	2/19/2015 3:26 AM	File folder	
plugins	2/19/2015 3:26 AM	File folder	
readme	2/19/2015 3:26 AM	File folder	
.eclipseproduct	1/28/2015 10:08 AM	ECLIPSEPRODUCT...	1 KB
artifacts	2/19/2015 3:26 AM	XML File	121 KB
eclipse	2/19/2015 3:26 AM	Application	314 KB
eclipse	2/19/2015 3:26 AM	Configuration sett...	1 KB
eclipse	2/19/2015 3:26 AM	Application	26 KB
epl-v10	1/28/2015 10:08 AM	HTML File	13 KB
notice	1/28/2015 10:08 AM	HTML File	9 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อเข้ามาไปในโปรแกรม Eclipse จะเป็นดังภาพ



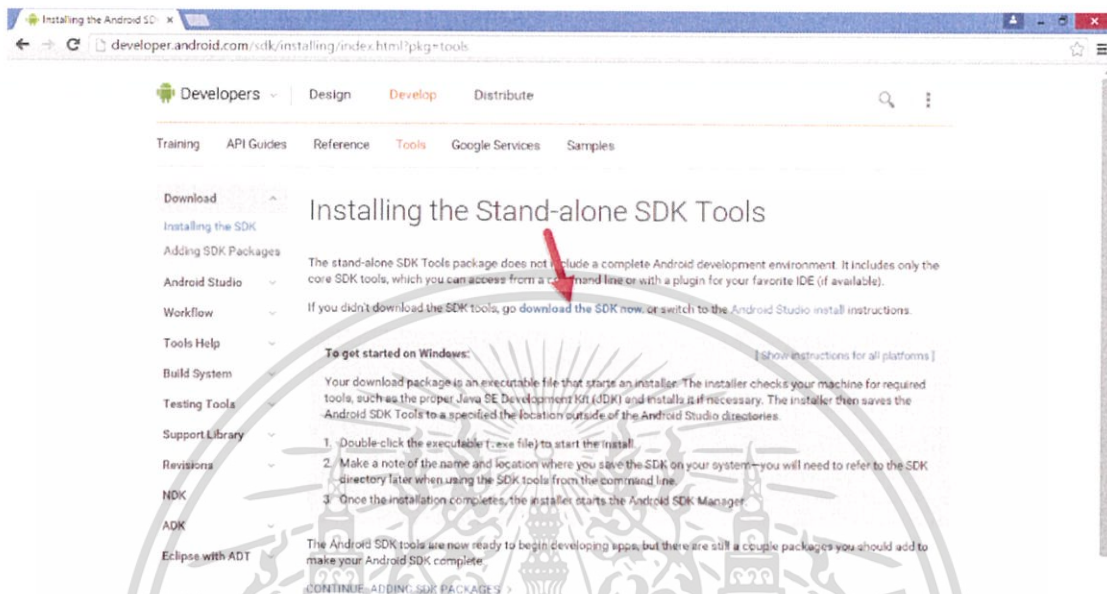
สำหรับการใช้งานโปรแกรม Eclipse เพื่อเขียนแอปพลิเคชัน Android นั้นจำเป็นต้องลง ADT และ SDK เพิ่มเติมเพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมได้ซึ่งส่วนเสริมค่อนข้างใช้เวลานานและเนื้อหาพอสมควร ควรจะตรวจสอบเนื้อหาที่ เหลือของ Drive ให้ดีก่อนทำการเพิ่มฟังก์ชันดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

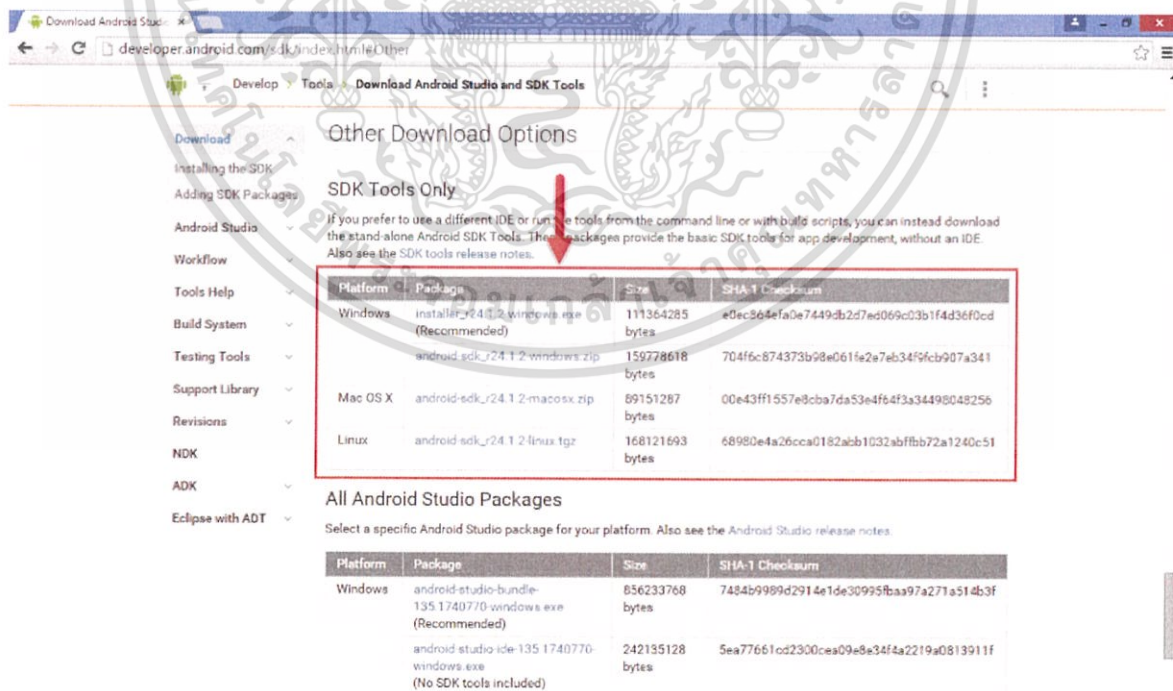
ขั้นตอนการลง SDK

1. ขั้นตอนการลง SDK สามารถดาวน์โหลดเวอร์ชันใหม่ล่าสุดได้ผ่านเว็บไซต์

<http://developer.android.com/sdk/installing/index.html?pkg=tools>

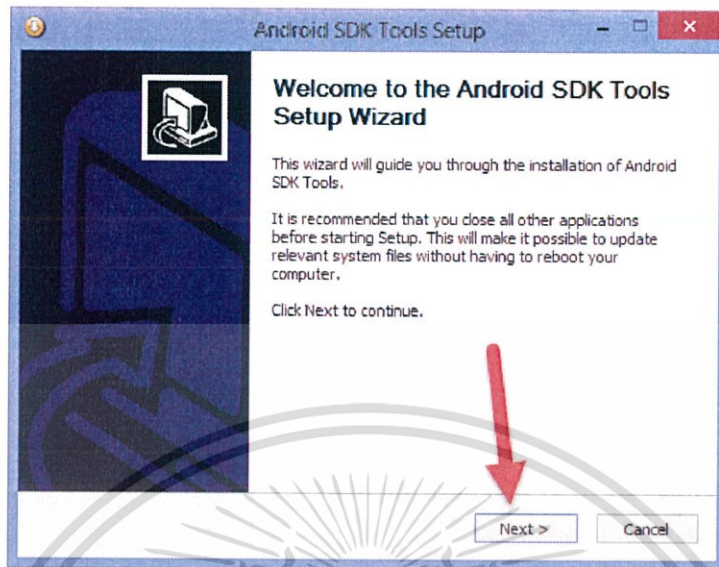


2. เมื่อกดดาวน์โหลดเข้ามาจะมีให้เลือก OS สำหรับติดตั้ง ให้เลือกเป็น Windows

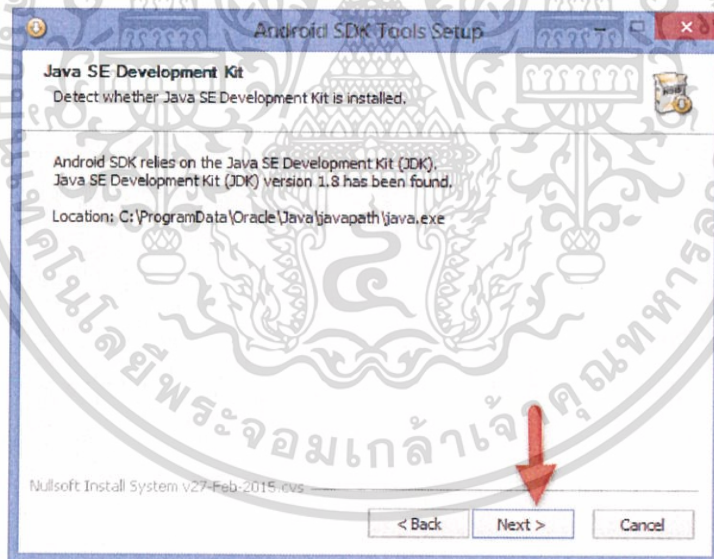


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อโหลดเสร็จให้ Double Click เปิดตัว Install ขึ้นมา แล้วกดปุ่ม Next

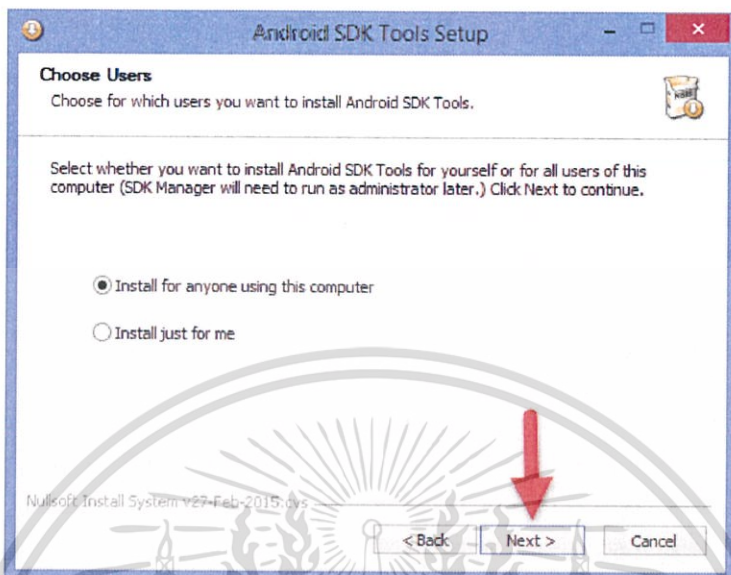


4. ตัวโปรแกรมจะแจ้งพื้นที่จัดเก็บของ SDK และ กด NEXT เพื่อไปขั้นตอนต่อไป

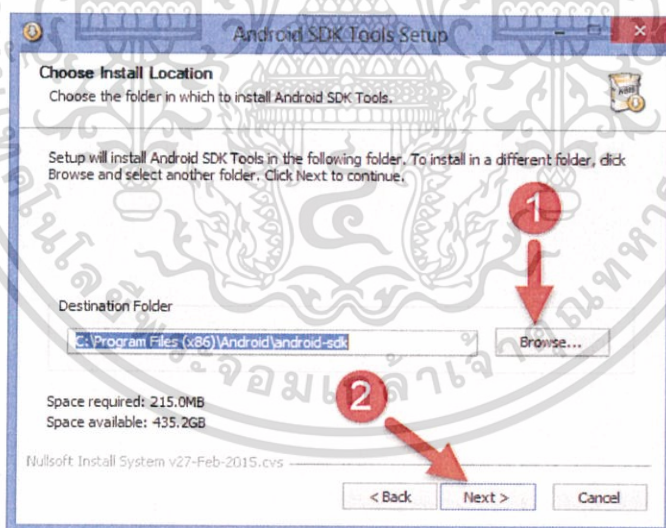


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โปรแกรมให้เลือกการใช้งานโปรแกรมว่าจะใช้โปรแกรมแบบAnyone หรือ Just For me แล้วกดปุ่ม Next

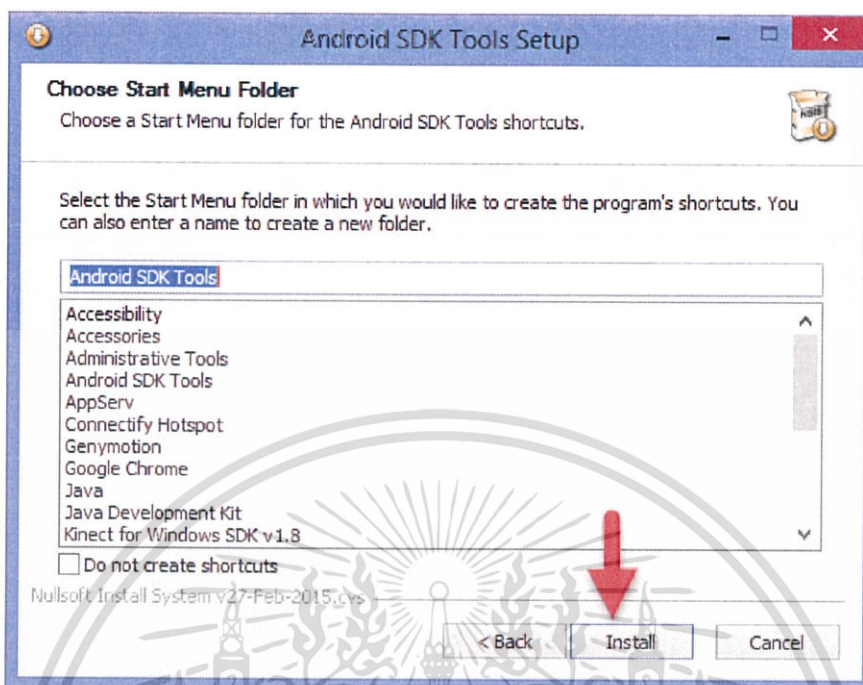


6. เลือกพื้นที่จัดเก็บข้อมูลโดยกดปุ่ม Browse แล้วกดปุ่ม Next เพื่อไปขั้นตอนต่อไป

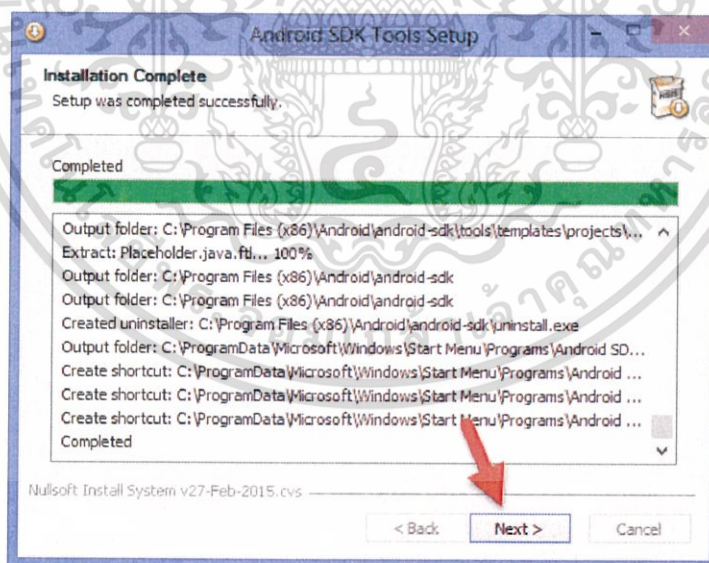


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กดปุ่ม Install เพื่อติดตั้ง

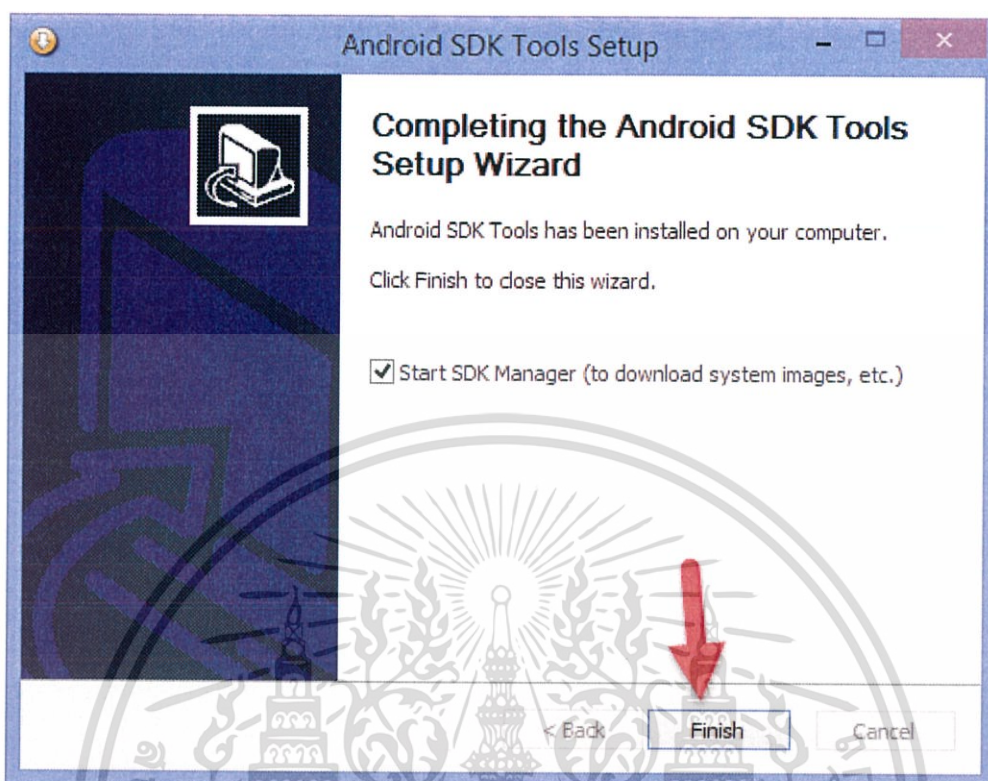


8. รอจนโปรแกรมติดตั้งสมบูรณ์จะมีคำว่า Completed ให้กดปุ่ม Next



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

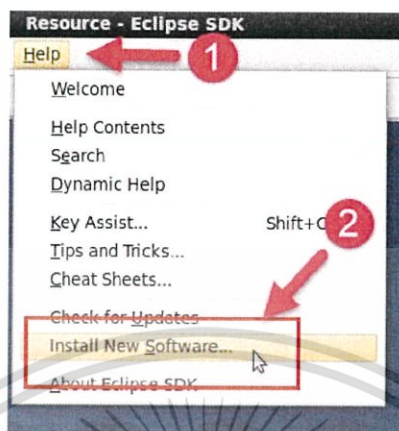
9. ติดตั้งสมบูรณ์จะเป็นดังภาพ ให้กดปุ่ม Finish เป็นอันเสร็จสิ้น



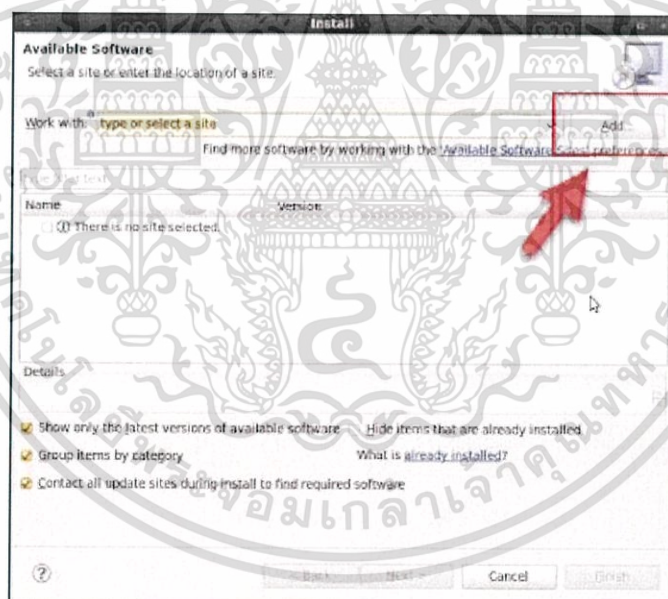
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการลง ADT โดยเป็นฟังก์ชันเสริมที่ใช้งานในโปรแกรม Eclipse

1. เปิดโปรแกรม Eclipse → Help → Install New Software

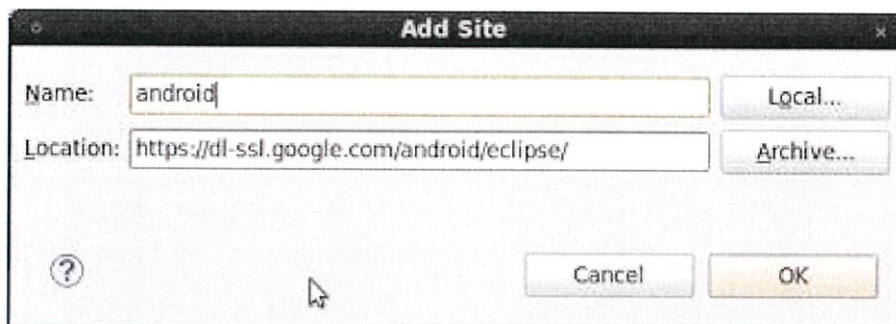


2. กดปุ่ม Add ดังรูป

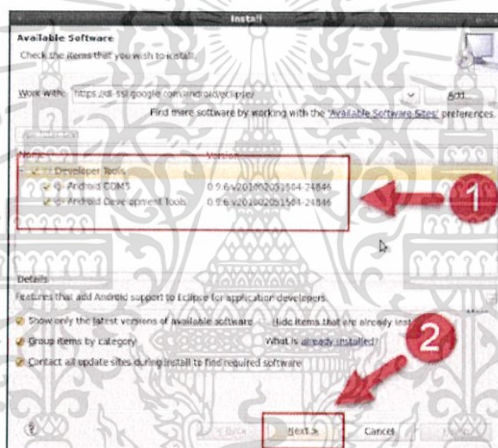


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

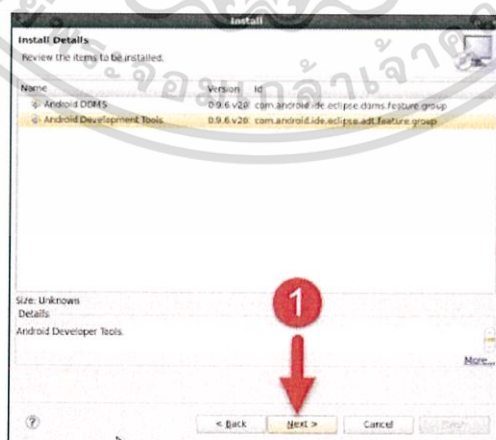
3. ใส่ Name เป็นชื่อของ Folder ที่จะใช้งาน และให้ใส่ค่า Location เป็น <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/> เพื่อใช้ในการลงฟังก์ชันดังกล่าว



4. เลือกฟังก์ชันที่จะเพิ่มในลูกศรอันที่ 1 แล้วกด Next เพื่อไปขั้นตอนต่อไป

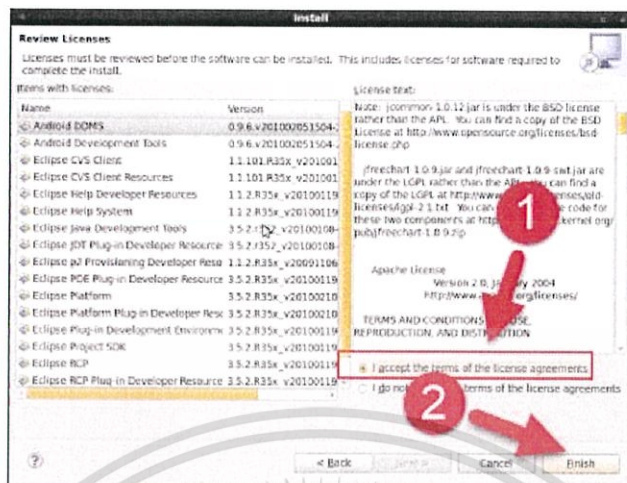


5. เช็คฟังก์ชันที่จะใช้งานแล้วกดปุ่ม Next

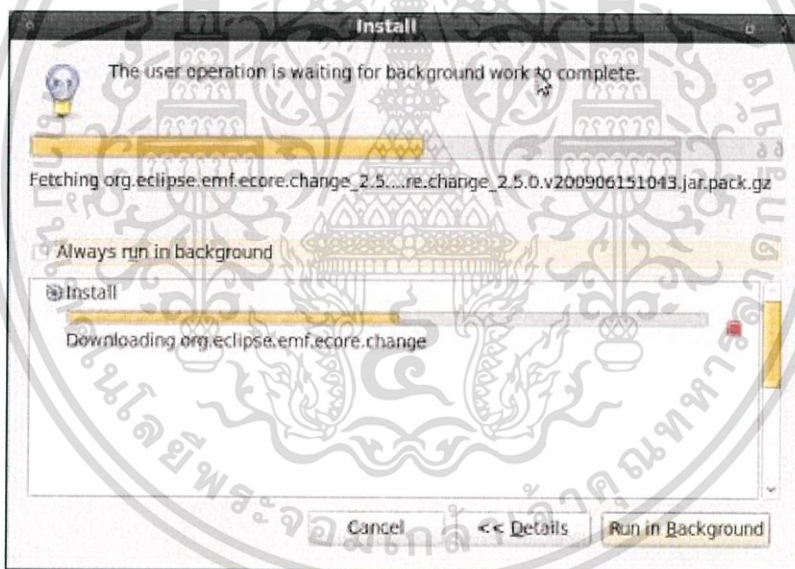


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เลือกช่อง I Accept แล้วกดปุ่ม Finish

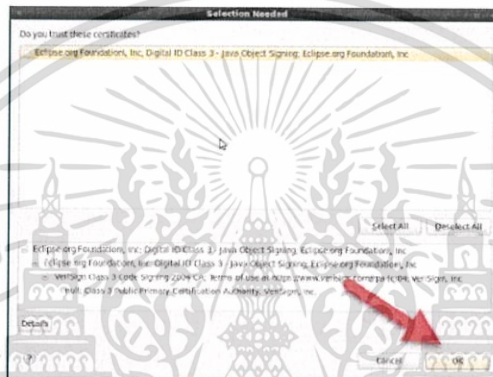
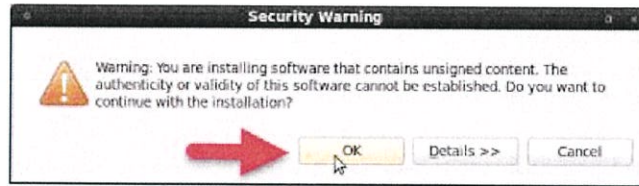


7. รอการติดตั้ง ADT ลัก 5-10 นาที

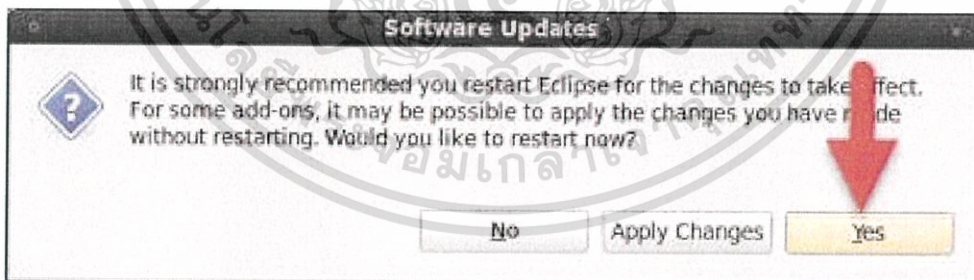


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เมื่อมีการ Warning เกิดขึ้นให้กดปุ่ม OK จะขึ้นมาอีกหน้าต่างให้กดปุ่ม OK ต่อเพื่อไปขั้นตอนต่อไป



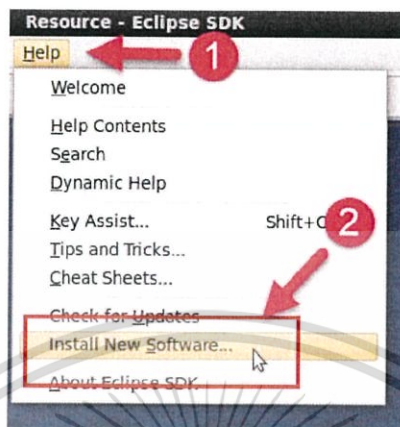
9. เมื่อมี Tab Software Updates ให้กด Yes เพื่อ Restart Eclipse เป็นอันเสร็จสมบูรณ์ และตัวโปรแกรมจะเปิดขึ้นมาใหม่ โดยมี Function ADT มาให้ใช้งาน



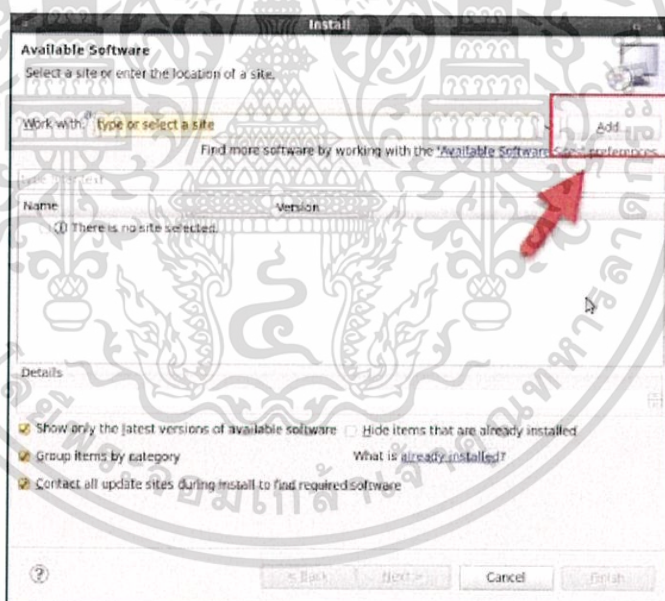
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการลงโปรแกรม PDT เป็นฟังก์ชันเสริมใน Eclipse เพื่อใช้งานสำหรับ PHP

1. เปิดโปรแกรม Eclipse → Help → Install New Software

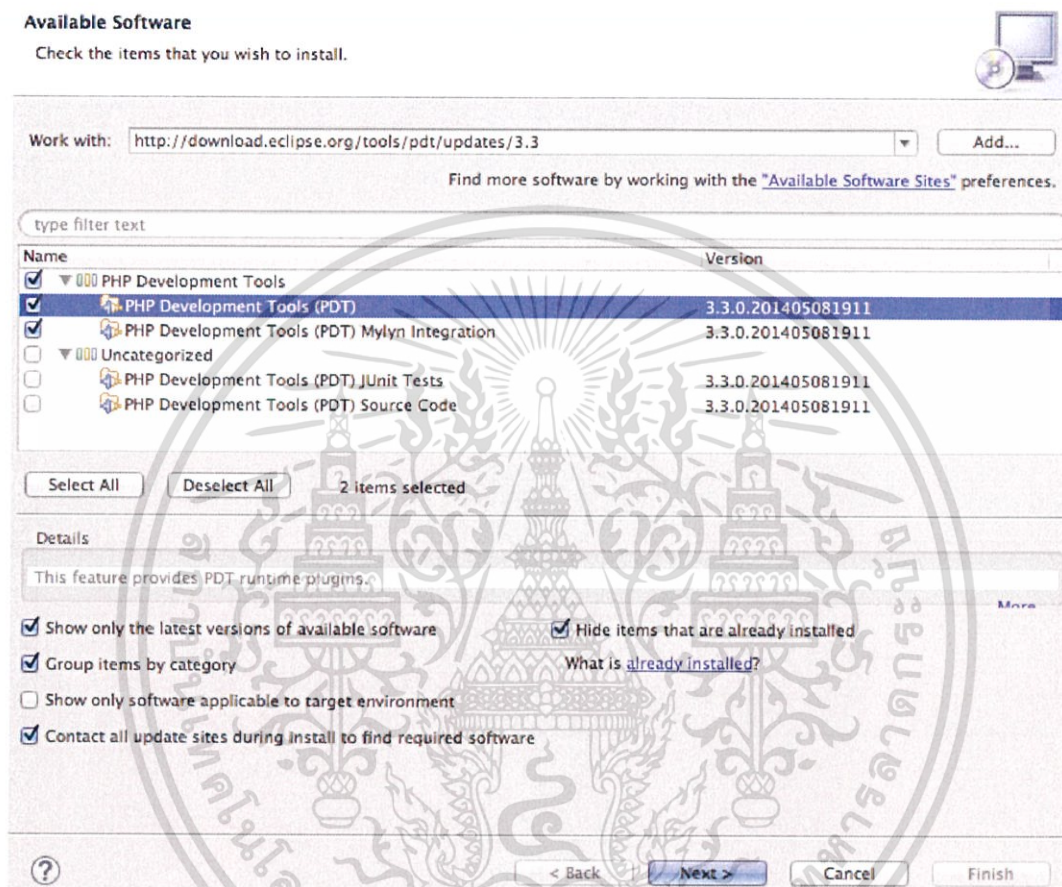


2. กดปุ่ม Add ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใส่ Name เป็นชื่อของ Folder ที่จะใช้งาน และให้ใส่ค่า Location เป็น <http://download.eclipse.org/tools/pdt/updates/3.3> เพื่อใช้ในการลงฟังก์ชันดังกล่าว



4. เลือกฟังก์ชันที่ต้องการใช้งาน แล้วกดปุ่ม Next คล้ายการลง ADT แต่ ตอน Add ใส่ชื่อและ Location เป็นค่าอื่น ซึ่งวิธีดังกล่าวจะสามารถ Add ฟังก์ชันอื่นๆของ Eclipse ได้อีกทั้ง C/C++ หรือจะเป็น Ruby Tools หรือจะเป็น MarkePlace เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้